This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

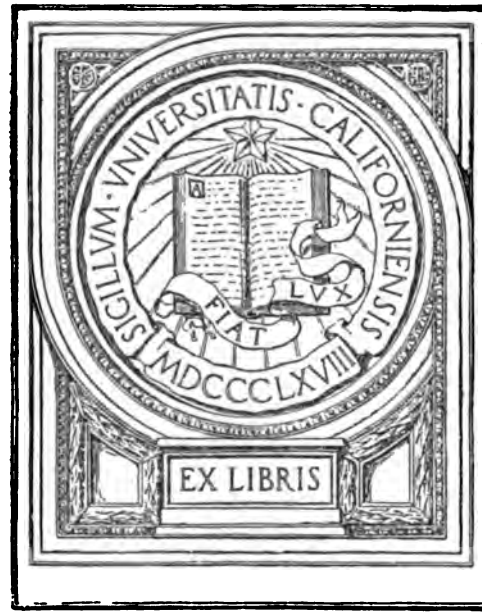
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

UNIVERSITY OF CALIFORNIA
MEDICAL CENTER LIBRARY
SAN FRANCISCO



VERHANDLUNGEN
der Deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie

VIERTER KONGRESS

ABGEHALTEN ZU BERLIN AM 25. APRIL 1905.

MIT 224 IN DEN TEXT GEDRUCKTEN ABBILDUNGEN.

STUTTGART.
VERLAG VON FERDINAND ENKE.
1905.

(Sonderausgabe der Zeitschrift für orthopädische Chirurgie Bd. XIV, Heft 3/4.)

Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

Inhalt.

	Seite
Einladung zum IV. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie	VII
Mitgliederliste der Deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie	IX
Satzungen der Deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie	XVI
Rednerverzeichnis	XX

I. Protokolle, Diskussionen und kleinere Vorträge.

	Teil I	Teil II
Herr Heusner-Barmen: Begrüßungsrede	1	—
Herr Schanz-Dresden: Kassenbericht	2	—
Herr Joachimsthal-Berlin: Aufnahme neuer Mitglieder	3	—
Verhandlungen über die Mechanik der Skoliose.		
Herr Lovett-Boston: Die Mechanik der normalen Wirbelsäule und ihr Verhältnis zur Skoliose	4	1
Herr Heusner-Barmen: Begrüßung des Herrn König-Jena	4	—
Herr König-Jena: Erwiderung	5	—
Herr Schanz-Dresden: Zur Mechanik der Skoliose	6	48
Herr Schultheß-Zürich: Die Pathologie der Skoliose	6	80
Herr Riedinger-Würzburg: Ueber die mechanische Entstehung der Skoliose	6	127
Herr Reiner-Wien: Ueber die Mechanik der Bewegungen der Wirbelsäule und des Kopfes	6	132
Herr Ludloff-Breslau: Exakte Meßvorrichtungen der Beweglichkeit der Wirbelsäule und des Kopfes	6	—
Herr Heusner-Barmen: Ein neuer Skoliosenapparat	6	145
Herr Gerson-Berlin: Korsettbehandlung der Rückgratsverkrümmungen	6	148
Herr Stein-Wiesbaden: Zur Technik der photographischen Skoliosenmessung	6	157
Herr Kaisin-Floreffe (Belgien): Ein neuer Redressionsapparat der Wirbelsäule	6	162
Herr Legal-Breslau: Redressionsapparat für Deformitäten der Wirbelsäule	6	172

101111

	Seite Teil I	Seite Teil II
Herr Spitzy-Graz: Rhachitis und Frühskoliose	7	183
Herr v. Hovorka-Wien: Beitrag zur hysterischen Skoliose	7	196
Diskussion: Herr Riedinger-Würzburg, Herr Schultheß-Zürich, Herr Legal-Breslau, Herr Schanz-Dresden, Herr Riedinger-Würzburg	7	—
Nachmittagssitzung.		
Herr Hoffa-Berlin: Ernennung des Herrn v. Mikulicz zum Ehrenmitgliede	9	—
Herr Riedinger-Würzburg: Bericht der Kassenrevision	9	—
Herr Hoffa-Berlin	9	—
Herr Froelich-Nancy: Abnorme Formen von Blutergelenken	9	202
Herr v. Aberle-Wien: Subkutane Osteotomie	9	212
Herr Werndorff-Wien: Ueber intraartikuläre und interstitielle Sauerstoffinsufflation zu radiologisch-diagnostischen und therapeutischen Zwecken (Robinsohn-Werndorff-Wien)	9	—
Diskussion: Herr Hoffa-Berlin, Herr Werndorff-Wien, Herr Wittek-Graz, Herr Werndorff-Wien	10	—
Herr Hoffa-Berlin: Verkündung des Ergebnisses der Wahl des Vorsitzenden für 1906	11	—
Herr Perthes-Leipzig: Zur Pathologie und Therapie der angeborenen Luxation des Kniegelenks	12	231
Diskussion: Herr Reiner-Wien	12	—
Herr Ernst Mayer-Köln: Schiebeapparate zu orthopädischen Zwecken	12	—
Herr Baumbach-Langensalza: Ueber einen zuverlässigen Schutzapparat gegen habituelle Luxation des Schultergelenks	16	238
Wahl der Ausschußmitglieder für 1906	16	—
Herr Gocht-Halle: Ein portativer Apparat zur Beseitigung von Kniegelenkskontrakturen	16	241
Diskussion: Herr Hoeftman-Königsberg, Herr Schanz-Dresden, Herr Schultheß-Zürich	16	—
Herr Gocht-Halle: Anatomische Untersuchungen aus dem Bereich des kongenital verrenkten Hüftgelenks	18	246
Diskussion: Herr Heusner-Barmen, Herr Perl-Berlin, Herr Heusner-Barmen, Herr Spitzy-Graz, Herr Reiner-Wien	18	—
Herr Bade-Hannover: Verbandtechnik bei der unblutigen Behandlung der angeborenen Hüftverrenkung	20	264
Diskussion: Herr Hoeftman-Königsberg, Herr Gocht-Halle, Herr Bade-Hannover	20	—
Herr Spitzy-Graz: Weitere Erfahrungen über Nervenplastik	22	273
Diskussion: Herr Hoffa-Berlin	22	—
Herr Cramer-Köln: Gipsverbandbehandlung bei Ischias	22	287
Diskussion: Herr Bardenheuer-Köln	22	—

	Seite Teil I	Seite Teil II
Herr Muskat-Berlin: Hysterische Skoliose	23	—
Herr Koch-Hagen: Zur Technik der Quadricepsplastik	24	—
Diskussion: Herr Spitzy-Graz, Herr Heusner-Barmen	24	—
Herr Franke-Braunschweig: Zur Behandlung des kongenitalen Fibuladefektes	25	—
Diskussion: Herr Bardenheuer-Köln, Herr Alsberg-Kassel	25	—
Herr Müller-Stuttgart: Ueber die operative Behandlung des Plattfußes	25	—
Diskussion: Herr v. Chlumsky-Krakau, Herr Heusner-Barmen, Herr Müller-Stuttgart, Herr Heusner-Barmen, Herr Hoffa-Berlin, Herr Schultze-Duisburg, Herr Hoeftman-Königsberg	26	—
Herr Gocht: Sehnenoperationen beim Pes plano-valgus	28	295
Diskussion: Herr Reiner-Wien, Herr Lossen-Frankfurt a. M., Herr Heusner-Barmen, Herr Gocht-Halle, Herr Lossen-Frankfurt a. M., Herr Schultheß-Zürich	28	—
Herr Schultze-Duisburg: Zur Behandlung des Klumpfußes	31	300
Herr Heusner-Barmen: Schlußwort	31	—
Herr Hoffa-Berlin: Hoch auf den Vorsitzenden	31	—
Abendsitzung.		
Herr Joachimsthal-Berlin: Mitteilung betreffend die Wahl korrespondierender Mitglieder	31	—
Herr Wullstein-Halle: Zur pathologischen Anatomie der Spondylitis (mit Projektionen)	32	—
Herr Legal-Breslau: Eine neue Beckenstütze	32	328
Herr Legal-Breslau: Einfacher Lagerungsapparat zur Behandlung von Gelenkerkrankungen und Frakturen der unteren Extremität	32	307
Herr Ludloff-Breslau: Zur Anatomie der Wirbelsäule	32	—
Herr Silberstein-Berlin: Apparat zur Beseitigung coxitischer Kontrakturen	32	—
Diskussion: Herr Hoffa-Berlin	32	—
Herr Joachimsthal-Berlin: Schlußwort	32	—

II. Größere Vorträge und Abhandlungen.

1. R. W. Lovett: Die Mechanik der normalen Wirbelsäule und ihr Verhältnis zur Skoliose 1
2. A. Schanz: Zur Mechanik der Skoliose. Ist die Skoliose eine durch Einwirkung mechanischer Kräfte entstehende Deformität? . . . 48
3. Wilhelm Schultheß: Die Pathologie der Skoliose 80

Seite
Teil
II

4. J. Riedinger: Ueber die mechanische Entstehung der Skoliose . . 127
5. Max Reiner und Robert Werndorff: Ueber die Mechanik der Bewegungen der Wirbelsäule in ihren Beziehungen zur Skoliose . 132
6. L. Heusner: Ein neuer Skoliosenapparat 145
7. Karl Gerson: Zur Korsettbehandlung der Rückgratsverkrümmungen 148
8. Albert E. Stein: Zur Technik der photographischen Skoliosenmessung 157
9. A. Kaisin: Ein neuer Redressionsapparat der Wirbelsäule 162
10. Hans Legal: Redressionsapparat für Deformitäten der Wirbelsäule 172
11. Hans Spitzy: Rhachitis und Frühskoliose 183
12. Oskar v. Hovorka: Beitrag zur hysterischen Skoliose 196
13. Froelich: Abnorme Formen von Blutergelenken 202
14. Rudolf Ritter v. Aberle: Subkutane Osteotomie 212
15. Perthes: Zur Pathologie und Therapie der angeborenen Luxation des Kniegelenks 231
16. M. Baumbach: Ueber einen zuverlässigen Schutzapparat gegen habituelle Luxation des Schultergelenks 238
17. Gocht: Ein portativer Apparat zur Beseitigung von Kniegelenkskontrakturen 241
18. Gocht: Anatomische Untersuchungen aus dem Bereiche des kongenital verrenkten Hüftgelenks 246
19. Peter Bade: Zur Verbandtechnik bei der angeborenen Hüftverrenkung 264
20. Hans Spitzy: Weitere Erfahrungen auf dem Gebiete der Nervenplastik 273
21. K. Cramer: Gipsverbandbehandlung bei Ischias 287
22. Gocht: Sehnenoperationen beim Pes plano-valgus 295
23. Ferd. Schultze: Zur Behandlung des Klumpfußes 300
24. Hans Legal: Einfacher Lagerungsapparat zur Behandlung von Gelenkerkrankungen und Frakturen der unteren Extremität 307
25. Gustav Drehmann: Deformitäten nach Gelenkentzündungen im frühesten Säuglingsalter 314
26. Hoeftman: Behandlung irreponibler Hernien 323
27. Hans Legal: Eine neue Beckenstütze 328

Einladung zum IV. Kongreß

der

Deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie.

Der IV. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie wird in der Osterwoche, am Dienstag, den 25. April 1905, dem Tage vor der Zusammenkunft der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie, im Langenbeckhause, Ziegelstraße 10/11, stattfinden. Die Eröffnung des Kongresses wird Vormittags 9 Uhr erfolgen. In der Nachmittagssitzung findet die Generalversammlung statt. Als Hauptthema habe ich die Mechanik der Skoliose ausersehen. Das Referat haben gütigst die Herren Schultheß-Zürich, Schanz-Dresden und Lovett-Boston übernommen. Vorträge und Mitteilungen bitte ich möglichst bald — spätestens bis zum 1. März — bei Herrn Prof. Dr. Joachimsthal, Berlin W., Magdeburgerstraße 36, anzumelden.

Vorzustellende, von auswärts kommende Kranke finden in der kgl. chirurgischen Klinik Sr. Exzellenz des Herrn Geh. Rat Professor Dr. v. Bergmann (Ziegelstraße 5/7) Aufnahme.

Anmeldungen neuer Mitglieder bitte ich mit der Unterschrift dreier Mitglieder der Gesellschaft gleichfalls an Herrn Professor Dr. Joachimsthal zu richten.

Im unmittelbaren Anschluß an den Chirurgenkongreß (30. April bis 3. Mai 1905) findet in den Räumen der Ressource (Oranienburgerstraße 18, am Monbijouplatz) der Röntgenkongreß sowie eine Röntgenausstellung statt, worauf ich die Mitglieder unserer Gesellschaft besonders aufmerksam mache.

Breslau, den 16. Januar 1905.

v. Mikulicz,
Vorsitzender für 1905.

Mitgliederliste

der

Deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie.

1905.

Diejenigen Mitglieder, welche beim diesjährigen Kongreß anwesend waren, sind mit einem * vor der Nummer versehen. — L bedeutet lebenslängliche Mitgliedschaft.

I. Ehrenmitglieder.

1. Dr. Ernst v. Bergmann, Exzellenz, Wirkl. Geheimer Rat, o. Professor, Direktor des klinischen Instituts für Chirurgie, Berlin N.W., Alexanderufer 1. 1902.
*2. „ Franz König, Geh. Medizinalrat, o. Professor, Jena. 1902.
3. „ Friedrich v. Esmarch, Exzellenz, Wirkl. Geheimer Rat, o. Professor in Kiel. 1903.
4. „ v. Mikulicz-Radecki, Geh. Medizinalrat, o. Professor, Direktor der chirurgischen Universitätsklinik in Breslau. 1905.

II. Ausschußmitglieder.

Vorsitzender: Dr. v. Mikulicz-Radecki, Geh. Medizinalrat, o. Professor, Direktor der chirurgischen Universitätsklinik in Breslau.
*5. Stellvertretender Vorsitzender: Dr. Heusner, Geh. Sanitätsrat, Professor und dirigierender Arzt in Barmen.
*6. Erster Schriftführer: Dr. Joachimsthal, Professor, Berlin W., Magdeburgerstr. 36.
*7. Zweiter Schriftführer: Dr. Drehmann, Breslau.
*8. Schatzmeister: Dr. Schanz, Sanitätsrat, Dresden-A., Räcknitzstr. 13.

III. Beisitzer.

*9. Dr. Hoeftman, Königsberg i. Pr., Hinter Tragheim 8a.
*10. „ Hoffa, Geh. Medizinalrat, a. o. Professor, Direktor der Universitätspoliklinik für orthopädische Chirurgie, Berlin W., Meinekestr. 21.
11. „ Lorenz, Regierungsrat und Professor in Wien, Garnisonsgasse 3.

IV. Mitglieder.

*12. Dr. Aberle Rudolf Ritter v. Horstenegg, Univ.-Assistent, Wien IX, Alserstr. 32.
*13. „ Ahrens, A. E., Hamburg, Klopstockstr. 14.
14. „ Ahrens, Ulm, Helmstr. 11.

*15. Dr. Alsberg, Adolf, Kassel.
16. „ Altmann, Reinhold, dirig. Arzt in Zabrze.
17. „ Amson, Alfred, Wiesbaden.
*18. „ Angerer, Professor, München.
*19. „ Bade, Peter, Hannover.
*20. „ v. Baeyer, München.
21. „ Bähr, Ferd., Oberarzt, Hannover, Stader Chaussee 34.
*22. „ Bardenheuer, Geh. Sanitätsrat, Professor und dirig. Arzt in Köln.
*23. „ Baumbach, Langensalza, Gotha.
24. „ Becher, Münster i. W.
25. „ Becker, Adolf, Assistenzarzt an der chirurgischen Klinik Rostock.
26. „ van den Berg, Groningen, Holland.
*27. „ v. Bergmann, Professor und dirig. Arzt in Riga, Rußland.
28. „ Bettmann, Leipzig, Dresdenerstr. 1.
*29. „ Bier, Berlin N., Johannisstr. 11.
30. „ Bier, Geheimer Medizinalrat, Professor, Bonn, Koblenzerstr. 93.
31. „ Blencke, Magdeburg, Wilhelmplatz 12.
*32. „ Blumenthal, Max, Berlin N.O., Landsbergerallee 29.
33. „ Böcker, Berlin W., Schöneberger Ufer 15.
*34. „ Bögel, Hannover, Weinstr. 3.
35. „ Böger, Köln.
36. „ Borchard, Medizinalrat und Oberarzt in Posen.
37. „ Borchardt, Professor, Berlin N., Ziegelstr. 5—9.
38. „ Bösch, Charlottenburg, Kantstr. 9.
*39. „ Boeters, Sanitätsrat und dirig. Arzt, Görlitz.
*40. „ Bourwieg, Sanitätsrat, Berlin N., Oranienburgerstr. 69.
41. „ v. Brackel, A., Libau, Rußland.
42. „ v. Bradách, Emil, Budapest IV.
*43. „ Braumann, George J., Cleveland.
*44. „ Brodnitz, Frankfurt a. M., Leerbachstr. 22.
*45. „ van den Broecke, J. A., Amsterdam, Wertlinde 25, Holland.
*46. „ Brüning, Privatdozent, Gießen.
*47. „ Bum, Anton, Privatdozent, Wien, Deutschmeisterplatz 2.
48. „ van Calcar, J. W., Groningen, Holland.
*49. „ Caro, Hannover.
*50. „ Chlumsky, Privatdozent, Krakau, Galizien.
51. „ Codivilla, Professor, Bologna, Italien.
52. „ Cohn, Maximilian, Lodz, Rußland.
*53. „ Colley, Insterburg.
*54. „ Cramer, Karl, dirig. Arzt in Köln a. Rh., Kardinalstr. 2.
55. „ Curcio, Attilio, Professor, Neapel, Italien.
*56. „ David, Max, Berlin N., Oranienburgerstr. 74.
*57. „ Deetz, Rostock.
58. „ Dembrowski, Taddeus, Wilna, Rußland.
59. „ Depner, Wilh., Kronstadt, Siebenbürgen.
60. „ Deschmann, Rudolf, Wien IX., Nußdorferstr. 5.
61. „ Deutschländer, Hamburg, Kolonaden 46.

62. Dr. Dollinger, Jul., Professor, Budapest VII, Kevepescherstr. 52.
63. „ Dreesmann, Köln, Elisenstr. 8.
*64. „ Eckstein, Gustav, Prag, Graben 27.
*65. „ Eckstein, Hugo, Berlin W., Steglitzerstr. 10.
66. „ Ehebald, Rich., Halle a. S.
*67. „ Eickenbusch, Hamm in Westfalen.
68. „ Eigenbrodt, Professor, Darmstadt, Wilhelmstr. 28.
69. „ Engelmann, Wien I., Rathausstr. 7.
70. „ Freiherr v. Eiselsberg, Regierungsrat, Professor in Wien.
71. „ Erasmus, Sanitätsrat, Krefeld.
72. „ Evler, Stabsarzt, Treptow a. R.
*73. „ Finck, Charkow, Wossnesenskaja 12, Rußland.
*74. „ Fischer, August, Darmstadt.
75. „ Fischer, E. I., Professor, Straßburg i. E., Küfergasse 25.
*76. „ Fopp, Berlin W., Steglitzerstr. 10.
*77. „ Frank, M. H., Zwolle, Holland.
*78. „ Friedrich, Professor, Greifswald.
*79. „ Froelich, Professor, Nancy, Frankreich.
80. „ Garré, Geh. Medizinalrat, Professor, Königsberg i. Pr.
81. „ Gebhard, Schwerin i. M.
82. „ Geist, Emil S., Minneapolis, Amerika.
*83. „ Gerson, Karl, Schlachtensee bei Berlin.
84. „ Gersuny, Wien, Bennogasse 27.
85. „ Gerulanos, Professor, Direktor in Athen, Saloustr. 36.
*86. „ Gillavry, Mac, Amsterdam, Holland.
*87. „ Gocht, Halle, Hedwigstr. 12.
*88. „ Goebel, Ruhrort.
89. „ Göbel, Breslau, Tiergartenstr. 30.
90. „ Göbell, Rudolf, Privatdozent, Kiel.
*91. „ Gohl, Amsterdam, Holland.
*92. „ Goldmann, Lodz, Rußland.
93. „ Goepel, Robert, Sanitätsrat, Leipzig, Funkenburgstr. 3.
94. „ Gourdon, Professor, Bordeaux, Frankreich.
95. „ Graetzer, Görlitz.
*96. „ Grüßner, Stabsarzt, Köln.
97. „ Grosse, U., Kassel, Hohenzollernstr. 8.
98. „ Guradze, Wiesbaden, Wilhelmstr. 3.
*99. „ Gutsch, L., Medizinalrat und dirig. Arzt in Karlsruhe.
*100. „ Haberern, Jonathan, Budapest.
*101. „ Habs, Magdeburg.
102. „ Haenel, Friedrich, Hofrat und Oberarzt in Dresden, Ob. Kreuzweg 4.
*103. „ Hahn, Joh., Mainz.
*104. „ Hartung, Dresden-A.
105. „ Haudeck, Wien I., Tuchlauben 6.
106. „ Helbing, Berlin N., Friedrichstr. 131c.
107. „ Helferich, Geheimer Medizinalrat, Professor, Kiel.
108. „ Henle, A., Professor, Breslau, Ohlauufer 13.

109. Dr. v. Herczel, Professor, Budapest VII.
110. „ Herz, Max, Berlin, Schumannstr. 9.
L111. „ Herzstein, San Franzisko, Kalifornien.
*112. „ Heusner, Geheimer Sanitätsrat, Kreuznach.
*113. „ Hirsch, Karl, Berlin W., Rankestr. 13.
*114. „ Hirschberg, Max, Frankfurt a. M.
*115. „ Hirtz, Essen (Ruhr).
116. „ v. d. Hoeven, J., Rotterdam, Holland.
117. „ Hoffmann, Egon, Professor, Greifswald.
*118. „ Hoffmann, Ernst, Düsseldorf.
119. „ Hoffmann, Hermann, Schweidnitz, Feldstr. 10.
120. „ Horvath, Michael, Budapest VIII., Szentkirályi ut 6.
*121. „ v. Hovorka, Oskar, Wien, Weihburggasse 4.
122. „ Hübscher, Dozent, Basel, Schweiz.
123. „ Hufschmidt, Gleiwitz.
*124. „ Jäckh, Alexander, Kassel.
125. „ Immelmann, Berlin W., Lützowstr. 72.
*126. „ Joseph, Jacques, Berlin S.O., Brückenstr. 7.
*127. „ Jungengel, Hofrat und Oberarzt, Bamberg.
*128. „ Kaisin, Albert, Floreffe, Belgien.
129. „ Karch, Max, Aachen.
*130. „ Kausch, Professor und Oberarzt, Breslau.
131. „ Kehr, Professor, Halberstadt, Lindenweg 25/26.
132. „ Keppler, Karl R., New York, 24 West. 5956. U.S.N.A.
133. „ Kirsch, Magdeburg, Breiteweg.
*134. „ Kissinger, Phil., Königshütte, O.S.
135. „ Klokow, Robert, Königsberg i. Pr., Altstädt. Langgasse 80/81.
L136. „ Klostermann, Gelsenkirchen.
*137. „ Koch, Karl, Nürnberg.
*138. „ Koch, Hagen i. W.
*139. „ Koehler, Paul, Zwickau.
140. „ Kölliker, Professor, Leipzig.
141. „ Körte, Geh. Sanitätsrat, Professor, Berlin, Potsdamerstr. 39.
142. „ Kofmann, Salomon, Odessa, Rußland.
143. „ Kolaczek, Professor, Breslau.
144. „ Kopits, Eugen, Budapest VII, Kazinczy ut 2.
145. „ Korteweg, J., Professor, Leiden, Holland.
*146. „ Krahn, Landsberg a. W.
*147. „ Kreglinger, Koblenz, Mainzerstr. 39a.
*148. „ Kronacher, Berth., Nürnberg, Frauentorgraben 61.
*149. „ Krukenberg, H., dirig. Arzt in Liegnitz.
*150. „ Kuh, Rudolf, Prag.
151. „ Kuehler, Kreuznach.
152. „ Kümmell, dirig. Arzt in Hamburg-Eppendorf.
*153. „ Kuznitzky, Breslau.
154. „ Lange, B., Straßburg i. E., Poststr. 13.
155. „ Lange, Fritz, Professor, München, Luisenstr. 17.

*156. Dr. Legal, Breslau.
*157. „ Lengemann, Bremen, Am Wall 163.
158. „ Lesser, Freiherr v., Privatdozent, Leipzig.
159. „ Lilienfeld, Alfred, Leipzig, Elsterstr. 6.
160. „ Longard, C., Forst-Aachen.
161. „ Loopnyt, Jam., Rotterdam, Holland.
162. „ Lubinus, Kiel.
*163. „ Ludloff, Privatdozent, Breslau, Maxstr. 22.
164. „ Lüning, A., Privatdozent, Zürich, Schweiz.
*165. „ Maaß, Hugo, Berlin W., Potsdamerstr. 61.
*166. „ Machol, Alfred, Assistenzarzt, Breslau, Tiergartenstr. 66/68.
167. „ Magnus, Assistenzarzt, Leipzig, chir. Klinik.
168. „ Mainzer, Max, Frankfurt a. M., Neckarstr. 5.
169. „ v. Mangold, Dresden.
170. „ Matthias, Königsberg, Hinter Tragheim.
*171. „ Mayer, E., Köln a. Rh., Salierring 44.
*172. „ Meißner, P., Aue i. Erzgeb.
173. „ Mencière, Louis, Reims, 72 rue Libergier, Frankreich.
*174. „ Möhring, P., Kassel.
*175. „ Mosberg, Bielefeld.
*176. „ Moser, Ernst, Zittau, Reichstr. 29.
*177. „ Most, Breslau.
*178. „ Müller, E., Professor, Stuttgart, Kronenstr. 47.
*179. „ Muskat, Gustav, Berlin W., Potsdamerstr. 16.
*180. „ Nätter, Stabsarzt, Dresden.
181. „ Narath, Professor, Utrecht, Holland.
*182. „ Neuber, Geheimer Sanitätsrat, Kiel.
183. „ Neumann, Danzig, Holzmarkt 15/16.
*184. „ Neumann, Alfred, Direktor des Krankenhauses am Friedrichshain, Berlin.
185. „ Niemann, Sanitätsrat, Holzminden.
186. „ Oberth, Julius, Primärarzt, Schäßburg, Siebenbürgen.
*187. „ Oidtmann, A., Amsterdam, Holland.
*188. „ Opitz, Stettin, Friedrich Karlstr. 34.
189. „ Otterbeck, dirigierender Arzt, Duisburg, Krankenhaus Bethesda.
*190. „ Paradies, Berlin W., Bayreutherstr. 2.
*191. „ Partsch, Karl, Professor, Breslau, Gartenstr. 103.
192. „ Pels-Leusden, Professor, Berlin N.W., Invalidenstr. 90.
*193. „ Perl, J., Berlin S.W., Wilhelmstr. 30.
*194. „ Perman, Stockholm.
*195. „ Perthes, Professor, Leipzig.
*196. „ Perlis, Ignaz, Lodz, Rußland.
197. „ Petersen, Ferd., Professor, Kiel, Forstweg 30.
198. „ Pfeiffer, Frankfurt a. M.
199. „ Pilling, Sanitätsrat, Aue i. Erzgeb.
*200. „ Pimentel, M. Henriques, Amsterdam, Holland.
*201. „ Preiser, Hamburg, Kolonaden 5.

202. Dr. Quadflieg, dirig. Arzt, Bardenberg bei Aachen.
*203. „ Radike, Berlin W., Rankestr. 36.
204. „ Ranzi, Egon, Wien IX, Marianengasse 2.
205. „ Rehn, Professor und dirig. Arzt in Frankfurt a. M.
*206. „ Reich, Tilsit.
207. „ Reichel, Hofrat, Chemnitz.
*208. „ Reiner, Privatdozent, Wien, Frankgasse 1.
209. „ Reinke, Rathenow.
210. „ Renssen, W., Arnheim, Holland.
211. „ v. Reyher, Geh. Medizinalrat, Professor, Dresden.
*212. „ Riedinger, J., Privatdozent, Würzburg.
213. „ Ritschl, Professor, Freiburg i. B.
214. „ Römert, Berlin, Großbeerenstr. 28c. d.
*215. „ Rosenfeld, Leonh., Nürnberg, Königstr. 45.
216. „ Roskoschny, Friedr., Wien I, Mariannengasse 15.
217. „ Roth, Lübeck.
218. „ Samter, Professor und dirig. Arzt in Königsberg.
219. „ Sánchez, Luis, Oberstabsarzt, Madrid, Militär-hygienisches Institut, Spanien.
220. „ Sattler, Bremen.
221. „ Schlee, Braunschweig, Kaiser Wilhelmstr. 85.
*222. „ Schlesinger, Berlin N.W., Schiffbauerdamm 6.
223. „ Schlichthorst, Norderney.
224. „ Schmidt, Karl, Kottbus, Berliner Platz 5.
225. „ Schoenacker, J., Gravenhage, Holland.
226. „ Schönborn, Hofrat und Professor, Würzburg.
227. „ Schultheß, W., Privatdozent, Zürich, Schweiz.
*228. „ Schultze, Ferd., dirig. Arzt in Duisburg.
229. „ Selberg, Charlottenburg, Kantstr. 152.
*230. „ Silberstein, Grunewald bei Berlin.
231. „ Slajmer, Edo, Primärarzt, Laibach (Krain).
232. „ Sobolewski, Königsberg i. Pr., Vorder Roßgarten 61.
233. „ Sonnenburg, Geh. Medizinalrat, Professor, Berlin W., Hitzigstr. 3.
234. „ Spitzy, Graz, Glacis 15, Steiermark.
235. „ Stabel, H., Berlin W., Schöneberger Ufer 14.
236. „ Staffel, Wiesbaden.
237. „ Stein, Gustav, Hamburg.
*238. „ Steinauer, Charlottenburg, Kantstr. 9.
*239. „ Stempel, Breslau.
*240. „ Stieda, Privatdozent, Königsberg i. Pr.
*241. „ Stölzner, Stabsarzt, Dresden.
242. „ Taschiro, Tokio, Japan.
243. „ Tausch, Franz, München, Kaulbachstr. 9a.
244. „ Thilo, O., Riga, Romanowstr. 13.
*245. „ Thöle, Stabsarzt, Danzig, Gr. Allee 33.
246. „ Tietze, Professor, Breslau.
247. „ Tilanus, Dozent, Amsterdam, Holland.

*248. Dr. Tillmann, Professor und Oberarzt in Greifswald.
*249. „ Timmer, Amsterdam, Holland.
250. „ Trendelenburg, Geh. Medizinalrat, Professor, Leipzig.
251. „ de Vlieger, M., Almelo, Niederlande.
252. „ Vogel, Privatdozent, Bonn.
253. „ Vulpius, Professor, Heidelberg.
254. „ Wagner, Karl, Teplitz-Schönau.
255. „ Waldau, Waren i. M.
*256. „ Weigert, Stettin, Falkenwalderstr. 1.
257. „ Weischer, Alfr., dirig. Arzt, Hamm i. Westf.
*258. „ Weiß, Düsseldorf.
*259. „ Werndorff, Robert, Wien, Kaiser Josephstr. 32.
*260. „ Westhoff, August, Münster i. W.
*261. „ Wiesinger, Oberarzt, Hamburg.
262. „ Wilke, Ernst, Stuttgart.
263. „ Winckler, Viktor, Primärarzt, Breslau II, Gartenstr. 71.
264. „ Winternitz, Arnold M., Oberarzt, Budapest, Stephanie-Kinderspital.
*265. „ Wittek, Graz, Steiermark.
266. „ Witzel, Professor, Bonn.
267. „ Wolffenstein, E., Berlin, Petersburgerstr. 91.
*268. „ Wollenberg, Berlin, Am Zirkus 9.
*269. „ Woerner, dirig. Arzt in Schwäb.-Gmünd.
*270. „ Wullstein, Privatdozent, Halle a. S.
271. „ Zander, Paul, Berlin, Oranienburgerstr. 45.
*272. „ Zeller, Oskar, Berlin N.W., Altonaerstr. 17.
273. „ v. Zoege-Manteuffel, Staatsrat, Professor, Dorpat, Wallgraben 18, Rußland.
*274. „ Zuelzer, Potsdam, Schloßstr. 9.

Satzungen

der

Deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie.

I. Hauptsatzungen.

§ 1. Die „Deutsche Gesellschaft für orthopädische Chirurgie" hat den Zweck, die orthopädische Wissenschaft zu fördern.

§ 2. Sie besteht aus ordentlichen Mitgliedern und Ehrenmitgliedern.

§ 3. Ihre Tätigkeit wird geleitet durch die Hauptversammlung und einen Ausschuß.

§ 4. Alljährlich findet eine Zusammenkunft der Mitglieder statt.

§ 5. Jedes ordentliche Mitglied zahlt einen Jahresbeitrag von 10 Mk. Lebenslängliche Mitgliedschaft wird durch einmalige Zahlung von 150 Mk. erworben.

II. Beisatzungen.

Mitgliedschaft.

§ 6. Ordentliches Mitglied kann jeder Arzt werden, der Interesse für die orthopädische Wissenschaft hat. Zur Aufnahme ist der schriftliche Vorschlag von drei Mitgliedern erforderlich. Ueber die Aufnahme entscheidet der Ausschuß.

§ 7. Zu Ehrenmitgliedern können hervorragende Gelehrte ernannt werden, welche durch ihr Wirken die orthopädische Wissenschaft gefördert haben. Die Ernennung erfolgt auf einstimmigen Antrag des Ausschusses durch Zettelwahl in der Hauptversammlung oder durch widerspruchslose Zustimmung. Bei der Zettelwahl bedarf es einer Mehrheit von drei Viertel der abgegebenen Stimmen. Die Ehrenmitglieder haben die Rechte der ordentlichen Mitglieder ohne deren Pflichten.

§ 8. Ein Mitglied, welches zum Verlust der bürgerlichen Ehrenrechte oder des ärztlichen Wahlrechts rechtskräftig verurteilt worden ist, verliert ohne weiteres die Mitgliedschaft.

Nach Wiedererlangung des Ehrenrechts oder des Wahlrechts ist der Wiedereintritt nur gestattet nach Erfüllung der ordnungsmäßigen Aufnahmebedingungen (vergl. § 6).

§ 9. Ein Mitglied, welches trotz zweimaliger schriftlicher Mahnung durch den Kassenführer seinen Beitrag länger als 1 Jahr nicht eingezahlt hat, gilt als ausgetreten.

Der Wiedereintritt kann ohne weiteres erfolgen, wenn die rückständigen Beiträge nachgezahlt werden.

Hauptversammlung und Ausschuß.

§ 10. Die Hauptversammlung findet am Nachmittage des ersten Sitzungstages der alljährlichen Zusammenkunft statt, falls nicht das vorliegende Material ein derartig reichliches ist, daß eine Verlegung auf den nächsten Tag sich als notwendig erweist.

Sie hat den Ausschuß für das folgende Kalenderjahr zu wählen und die ihr von dem Ausschuß vorgelegten geschäftlichen Angelegenheiten zu erledigen.

§ 11. Der Ausschuß besteht aus:

1. einem Vorsitzenden,
2. einem stellvertretenden Vorsitzenden,
3. einem Schriftführer,
4. einem stellvertretenden Schriftführer,
5. einem Kassenführer,
6. drei Beisitzern.

§ 12. Die Wahl des Vorsitzenden geschieht durch Zettelwahl. Unbedingte Stimmenmehrheit entscheidet; ist dieselbe im ersten Wahlgange nicht zu erzielen, so erfolgt eine Stichwahl. Bei Stimmengleichheit entscheidet das durch den Vorsitzenden zu ziehende Los.

Die Wahl der sieben anderen Ausschußmitglieder erfolgt durch Zuruf und nur in zweifelhaften Fällen durch Zettelwahl.

Der erste Schriftführer und der Kassenführer werden zunächst auf 1 Jahr gewählt. Scheidet ein Mitglied des Ausschusses im Laufe des Jahres aus irgend einem Grunde aus, so ergänzt sich der Ausschuß bis zur nächsten Hauptversammlung durch Zuwahl.

§ 13. Der Ausschuß hat den Verein nach außen hin zu vertreten, die notwendigen Vorbereitungen für die Versammlungen zu treffen und für die Veröffentlichung der Sitzungsberichte Sorge zu tragen.

§ 14. Der Ausschuß hat alljährlich der Hauptversammlung einen Geschäftsbericht für das abgelaufene Geschäftjahr zu erstatten und die Verwaltungsrechnung vorzulegen. Der Vorsitzende beauftragt zwei ordentliche Mitglieder mit der Prüfung derselben, und die Hauptversammlung erteilt darauf dem Ausschuß, nach Erledigung etwaiger Anstände, Entlastung.

Zusammenkünfte.

§ 15. Die alljährlichen Zusammenkünfte dienen der Erledigung geschäftlicher Angelegenheiten und dem wissenschaftlichen Meinungsaustausch der Mitglieder. Zu letzterem Zwecke finden statt:

1. Allgemeine Besprechungen wichtiger Fragen der Orthopädie,
2. Vorträge,
3. Vorführung von Kranken, Heilmethoden, Maschinen u. s. w.

§ 16. Ort, Zeit und Dauer der Zusammenkünfte werden alljährlich in der Hauptversammlung für das folgende Jahr bestimmt.

§ 17. Die in den Sitzungen gehaltenen Vorträge und Besprechungen werden von der Gesellschaft veröffentlicht.

§ 18. Jedes Mitglied erhält einen Sonderabdruck der Verhandlungen, der außer den Vorträgen, Besprechungen u. s. w. auch die Satzungen, Mitgliederliste, sowie einen Bericht über die Hauptversammlung enthält.

§ 19. Gäste können zum Besuch der Versammlung von Mitgliedern eingeführt werden, dürfen jedoch nur mit Genehmigung des Vorsitzenden Vorträge halten und sich an den Besprechungen beteiligen.

Geschäftsordnung.

§ 20. Bei den Abstimmungen entscheidet Stimmenmehrheit, soweit nicht andere Bestimmungen vorliegen (§§ 7 und 12). Bei Stimmengleichheit gibt die Stimme des Vorsitzenden den Ausschlag.

Ausschuß.

§ 21. Der Ausschuß regelt seine innere Tätigkeit und die Amtstätigkeit seiner Mitglieder selbst.

§ 22. Der Ausschuß ist beschlußfähig, wenn mindestens drei Mitglieder, darunter der Vorsitzende oder dessen Stellvertreter anwesend sind.

Bei Anwesenheit von drei Mitgliedern dürfen Beschlüsse nur mit Stimmeneinheit gefaßt werden.

Schriftliche Abstimmung ist gestattet, aber dann sind stets sämtliche Ausschußmitglieder um Abgabe ihrer Stimme aufzufordern.

Sitzungen.

§ 23. Die Einladungen zu den jährlichen Zusammenkünften müssen wenigstens 2 Monate vorher erfolgen.

§ 24. Zur allgemeinen Besprechung gelangende Fragen müssen wenigstens 4 Wochen vorher, womöglich früher, den Mitgliedern bekannt gemacht werden.

§ 25. Der Vorsitzende setzt die Tagesordnung fest und bestimmt die Reihenfolge der Vorträge. In den Sitzungen gehen die Vorstellungen von Kranken u. s. w. in der Regel den Vorträgen voran.

§ 26. Die Vorträge dürfen bis zu 20 Minuten dauern; der Vorsitzende hat das Recht, denselben eine weitere Ausdehnung um 10 Minuten zu gewähren.

Nach Ablauf dieser Zeit ist durch Abstimmung der Wille der Versammlung einzuholen.

§ 27. Bei der Besprechung der Vorträge stehen jedem Redner 5 Minuten und auf Zulassung des Vorsitzenden weitere 5 Minuten zur Verfügung. Nach Ablauf dieser Zeit ist die Zustimmung der Versammlung einzuholen.

§ 28. Veränderungen und Zusätze zu den Satzungen 1—19 (einschließlich) können nur in der Hauptversammlung beschlossen werden, und zwar ist bei den Satzungen 1—5 erforderlich, daß den Mitgliedern wenigstens 8 Tage, bei den Satzungen 6—19, daß ihnen spätestens am Tage vor der Hauptversammlung Mitteilung davon gemacht wird.

Bei Veränderung der Satzungen 20—27 genügt ein Beschluß des Ausschusses und Mitteilung an die Mitglieder in den Sitzungen, falls nicht von wenigstens 10 Mitgliedern Einspruch erhoben wird.

§ 29. Im Falle der Auflösung der Gesellschaft hat die Hauptversammlung, die die Auflösung aber nur mit einer Mehrheit von drei Viertel der anwesenden Mitglieder bestimmen kann, zugleich die Verfügung über die Ausführung der Auflösung und über die Verwendung des Vermögens der Gesellschaft zu treffen.

Rednerverzeichnis.

Die Ziffern bedeuten die Seitenzahlen.

Aberle v. Horstenegg I 9; II 212.
Alsberg I 25.
Bade I 20. 22; II 264.
Bardenheuer I 22. 25.
Baumbach I 16; II 238.
Chlumsky I 26.
Cramer I 22; II 287.
Franke I 25.
Froelich I 9; II 202.
Gerson I 6; II 148.
Gocht I 16. 18. 21. 28; II 241. 246. 295.
Hoeftman I 16. 20. 27; II 323.
Hoffa I 9. 10. 11. 27. 31. 32.
Heusner I 1. 2. 4. 6. 16. 18. 19. 25. 27. 30. 31; II 145.
v. Hovorka I 7; II 196.
Joachimsthal I 3. 31. 32.
Kaisin I 6; II 162.
Koch I 24.
König I 5.
Legal I 6. 8. 32; II 172. 307. 328.
Lossen I 28. 30.
Lovett I 4; II 1.
Ludloff I 6. 32.
Meyer I 12.
Müller I 25. 27.
Muskat I 23.
Perl I 18.
Perthes I 12; II 231.
Reiner I 6. 12. 19. 28; II 132.
Riedinger I 6. 7. 8; II 127.
Schanz I 6. 8; II 48.
Schultheß I 6. 7. 18. 31; II 80.
Schultze I 27. 31; II 300.
Silberstein I 32.
Spitzy I 19. 22. 24; II 183. 273.
Stein I 6; II 157.
Werndorff I 9. 10. 11.
Wittek I 11.
Wullstein I 32.

I.

Protokolle, Diskussionen

und

kleinere Mitteilungen.

IV. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie. Dienstag, den 25. April 1905, Vormittags 9 Uhr, im Langenbeckhause zu Berlin.

Mit 24 in den Text gedruckten Abbildungen.

Vorsitzender Herr Heusner-Barmen: Meine Herren! Zu meinem größten Bedauern muß ich Ihnen mitteilen, daß Herr Geheimrat v. Mikulicz infolge plötzlicher Erkrankung verhindert ist, am Kongreß teilzunehmen. Er hat in letzter Stunde an mich telegraphiert:

Infolge plötzlicher Erkrankung bin unfähig, zum Orthopäden-Kongreß zu kommen. Bitte inständigst, das Präsidium zu übernehmen. Freundlich grüßend Mikulicz.

Natürlich konnte ich diese Bitte nicht anders als bejahend beantworten. Sie werden aber mit mir die Abwesenheit unseres verehrten Vorsitzenden aufrichtig bedauern. Gerade sein Name und seine Persönlichkeit sollten ja diesmal der Sache Glanz verleihen.

Er hat mir nicht mitgeteilt, was ihm fehlt. Ich habe aber aus privater Quelle erfahren, daß die Erkrankung keine sehr schlimme ist, und daß er sich bereits auf dem Wege der Besserung befindet. Er ist augenblicklich in Obermais in Tirol. Ich würde Ihnen vorschlagen, daß wir an Herrn Geheimrat v. Mikulicz in Obermais-Tirol folgendes Telegramm absenden:

Ihre Abwesenheit aufrichtig bedauernd senden die Mitglieder des Orthopädenkongresses herzliche Grüße und beste Wünsche zu baldiger Genesung und froher Heimkehr.

Wenn Sie damit einverstanden sind, werden wir dieses Telegramm an Herrn v. Mikulicz absenden.

Ich bin also zum stellvertretenden Vorsitzenden designiert und eröffne hiermit den IV. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie. Ich begrüße Sie alle hier auf das herzlichste und hoffe, daß die Verhandlungen auch dieses Mal interessant und lehrreich sein werden. Ich begrüße namentlich die auswärtigen Mitglieder, insbesondere die Herren, die aus der Ferne gekommen sind, aus Amerika, aus England und aus Frankreich. In allererster Linie heiße ich hier willkommen Herrn Lovett aus Boston, einen der angesehensten amerikanischen Orthopäden, dessen Anwesenheit für uns eine Ehre und Auszeichnung ist. Er hat es nicht damit bewenden lassen, herzukommen, sondern er hat liebenswürdigerweise das erste Referat über die Skoliose — auf diesem Gebiet ist er ein anerkannter Meister — übernommen, und wir werden vieles von ihm hören und lernen.

Ich gehe dann weiter zu dem geschäftlichen Teil und bitte den Herrn Kassenverwalter Schanz, uns die Kassenverhältnisse mitzuteilen.

Herr Schanz-Dresden: Meine Herren! Mein Kassenbericht ist sehr schnell erstattet.

Wir sind in das zu Ende gegangene Geschäftsjahr eingetreten mit einem Vermögen von 3441,10 Mk. und haben dazu eingenommen an Mitgliederbeiträgen 2260 Mk., an Zinsen 108,34 Mk., das gibt zusammen 5809,44 Mk.

Demgegenüber stehen Ausgaben, welche durch den vorjährigen Kongreß erfordert worden sind, in Höhe von 504,15 Mk. Dazu kommen die Kosten für den Sekretär mit 50 Mk., Auslagen desselben mit 303,49 Mk. und dann der Druck und die Versendung unseres Kongreßberichtes mit 1235,15 Mk., endlich ein paar kleine Ausgaben für Porti und dergleichen. Wir haben also zusammen Ausgaben in Höhe von 2096,59 Mk. gehabt. Es bleibt dann im ganzen ein Vermögen von 3712,85 Mk., von dem 3000 Mk. nom. in sächsischer Rente angelegt sind.

Ich muß leider hier noch die Mitteilung hinzufügen, daß wir im kommenden Jahre mit dem Beitrage von 10 Mk. nicht werden auskommen können, da die Kosten für den Kongreßbericht bedeutend ansteigen und die Einnahmen überschreiten werden. Wir müssen deshalb beantragen, vom nächsten Jahre an unseren Mitgliederbeitrag wieder zu erhöhen. Es wird dafür von seiten des Vorstandes ein Betrag von 15 Mk. vorgeschlagen.

Die Abrechnung lege ich auf den Tisch des Hauses. Hier ist das Buch, hier sind die Belege, und hier sind die Nachweise von der Bank, bei welcher unser Vermögen deponiert ist. Ich bitte, Rechnungsprüfer zu ernennen.

Vorsitzender: Ich bitte Herrn Schultze-Duisburg und Herrn Riedinger-Würzburg die Kasse zu revidieren zur eventuellen Dechargeerteilung.

Mit dem Beitrage, der leider ja, wie Sie hören, für nächstes Jahr erhöht werden muß, hängt noch eine andere Sache zusammen, die gestern zur Besprechung im Vorstand geführt hat. Ein Kollege aus Amerika hat den Wunsch geäußert, lebenslängliches Mitglied zu werden. Das ist ja an und für sich sehr erfreulich und lobenswert, aber ähnliches haben wir bisher nicht gehabt, und es fragt sich, wie wir die Sache behandeln sollen. Beim Chirurgenkongresse wird es so gehandhabt, daß der zehnfache Jahresbeitrag zur Erwerbung der lebenslänglichen Mitgliedschaft notwendig ist, und wir würden Ihnen vorschlagen, das gleiche zu tun. Da wir im nächsten Jahre den Beitrag auf 15 Mk. erhöhen, so schlagen wir Ihnen vor, die Erwerbung der lebenslänglichen Mitgliedschaft mit einem Beitrag von 150 Mk. zu belasten. Wenn Sie nicht widersprechen, nehme ich an, daß unser Vorschlag angenommen ist, und wir würden in diesem Sinn dem betreffenden Herrn Mitteilung machen.

Ich habe dann noch mitzuteilen, daß eine Einladung an die Mitglieder des Orthopädenkongresses ergangen ist, sich in diesem Sommer vom 12. bis 15. August an einem Kongreß für Physiotherapie zu beteiligen, der in Lüttich, wohl im Anschluß an die Weltausstellung, stattfinden wird. Dieser Kongreß umfaßt, soviel ich gehört habe, auch die Orthopädie und geht wie es scheint, dort mit der Chirurgie zusammen. Der Kongreß findet statt unter dem Vorsitze und der Empfehlung des belgischen Ministeriums für Agrikultur.

Ferner habe ich auf dringende Bitte unseres Schriftführers mitzuteilen,

daß im vorigen Jahre die Vortragsreferate außerordentlich lässig eingegangen sind. Einzelne Herren haben sich 4-, 5-, 6mal mahnen lassen und haben dennoch mit ihren Referaten sehr lange gewartet. Das ergibt natürlich eine sehr unliebsame Verzögerung des Druckes und belastet unseren an und für sich schon belasteten Schriftführer in ganz unnötiger Weise. Der Vorstand hat deshalb den Beschluß gefaßt, daß die Herren, die nicht binnen 4 Wochen eine Niederschrift ihres Referates zum Abdruck liefern, keinen Anspruch mehr auf Abdruck haben, und daß wir unserem Herrn Verleger, Ferd. Enke, mitteilen, daß 4 Wochen nach Schluß des Kongresses mit dem Druck begonnen werden darf.

Es ist ferner meinerseits zu erwähnen, daß ich hier ganz unvorbereitet in eine recht schwierige Situation geraten bin. Zunächst bin ich nicht der Mann, der den Herrn Geheimrat v. Mikulicz ohne weiteres ersetzt. Dann aber ist das Programm, wie Sie ja alle sehen, in einer so kolossalen Weise angeschwollen, daß wir ganz einfach nicht fertig werden können; das ist eine pure Unmöglichkeit, und wollten wir es forcieren, wie im vorigen Jahre, dann wäre es eine ganz ungemütliche Sache, jede Diskussion wäre ausgeschlossen, und niemand hätte Genuß davon. Ich bin also genötigt, das Programm einzuschränken, und werde das so einrichten, daß der heutige Vormittag für die Skoliose geopfert wird — das ist ja nicht anders möglich, diese Herren müssen ihre Referate vollkommen halten, und es müssen auch diejenigen Herren, die Demonstrationen hierzu haben, herankommen. Meine Meinung ist also die, daß nach den Hauptvorträgen der drei Herren Referenten diejenigen Mitglieder an die Reihe kommen, die zur Skoliosentherapie etwas mitgebracht haben, Apparate oder Demonstrationspersonen, und daß das, was dann noch an Zeit übrig bleibt, für die Diskussion verwendet wird. Wir müssen aber am Vormittag mit dieser Sache abschließen, sonst kommen die anderen Herren gar nicht zum Wort. Heute nachmittag werde ich mit denjenigen Herren anfangen, die Demonstrationsvorträge haben. Die rein theoretischen Sachen können wir ja alle nachher lesen; das ist gerade so gut, als wenn sie uns hier vorgetragen werden, und wenn einmal ein Herr einen derartigen Vortrag in der Tasche behält, dann ist das ja schmerzlich, aber er muß im Interesse des Ganzen darauf verzichten. Damit diesen Herren nun kein Unrecht geschieht, haben wir beschlossen, daß sie berechtigt sind, die Vorträge einzusenden und zum Abdruck gelangen zu lassen.

Ich bitte dann den Herrn Schriftführer, die neu aufgenommenen Mitglieder zu verlesen.

Herr Joachimsthal-Berlin: Es sind in der Ausschußsitzung als neue Mitglieder 41 Herren aufgenommen.

Die Herren:

Hofrat Prof. Dr. Schönborn-Würzburg,
Prof. Dr. Attilio Curcio-Neapel,
Dr. Quadflieg-Bardenberg b. Aachen,
Privatdozent Dr. Anton Bum-Wien,
Dr. Koch-Hagen i. W.,
Dr. Karl Gerson-Schlachtensee b. Berlin,
Prof. Dr. Brüning-Gießen,

J. A. van den Broecke-Amsterdam,
Silberstein-Grunewald b. Berlin,
Dr. Weiß-Düsseldorf,
Dr. Karl Schmidt-Cottbus,
Dr. Schlichthorst-Norderney,
Dr. Wollenberg-Berlin,
Dr. Colley-Insterburg,
Dr. Paul Zander-Berlin,
Privatdozent Dr. Stieda-Königsberg,
Dr. v. Baeyer-München,
Dr. Emil v. Bradách-Budapest,
Dr. George J. Baumann-Cleveland,
Dr. Magnus-Leipzig,
Dr. Reinhold Altmann-Zabrze,
Dr. Egon Ranzi-Wien,
Dr. Matthias-Königsberg,
Dr. Reich-Tilsit,
Prof. Dr. Bier-Bonn,
Dr. Most-Breslau,
Dr. Göbel-Breslau,
Prof. Dr. Kausch-Breslau,
Dr. Alfred Weischer-Hamm,
Dr. Niemann-Holzminden,
Stabsarzt Dr. Nätter-Dresden,
Stabsarzt Dr. Thöle-Danzig,
Dr. Edo Slajmer-Laibach (Krain),
Privatdozent Dr. Göbell-Kiel,
Dr. Hahn-Mainz,
Dr. Jam. Loopnyt-Rotterdam,
Dr. Römert-Berlin,
Hofrat Dr. Reichel-Chemnitz,
Privatdozent Dr. Chlumsky-Krakau,
Dr. W. Reinke-Rathenow,
Geh. Sanitätsrat Dr. W. Körte-Berlin.

Vorsitzender: Es ist also ein ganz erfreulicher Fortschritt an Mitgliederzahl zu konstatieren.

Wir kommen dann zu unserem Hauptthema, und ich bitte Herrn Kollegen Lovett aus Boston das Wort zur Skoliose zu nehmen.

Erster Referent Herr Lovett-Boston: Die Mechanik der normalen Wirbelsäule und ihr Verhältnis zur Skoliose[1]).

Vorsitzender: Ich glaube, in Ihrer aller Sinne zu sprechen, wenn ich dem Herrn Kollegen Lovett verbindlichsten Dank sage für seinen inhalt- und geistreichen Vortrag. Es ist das ja eine ganz kolossale Arbeit von fundamentaler physiologischer Bedeutung. Ich spreche Ihnen (zu Herrn Lovett) den Dank der Gesellschaft aus.

[1]) Siehe Größere Vorträge II S. 1.

Nun habe ich aber noch eine andere Pflicht auf dem Gewissen. Wir haben die Ehre und Freude, unser Ehrenmitglied Herrn Geheimrat König unter uns zu sehen. Herr Geheimrat König hat, wie Sie wissen, sein 50jähriges Doktorjubiläum gefeiert, und Ihr Vorstand hat es sich nicht nehmen lassen, in gebührender Weise ihm die Gratulation darzubringen. Es drängt mich aber, heute, wo er uns die Freude macht, hier selbst zu erscheinen, unseren ganz besonderen Dank noch einmal auszusprechen und ihm unsere Hochachtung zu Füßen zu legen. (Beifall.)

Meine Herren! Herr Geheimrat König hat zu einer Zeit, wo die Orthopädie noch in den Kinderschuhen steckte, angefangen, zu streben und hat Dinge geleistet, die heute mustergültig für uns sind, und die, solange die Orthopädie und Chirurgie bestehen wird, mustergültig bleiben werden. Ich erinnere an die Behandlung des Klumpfußes, vor allem aber an die tuberkulösen Gelenkerkrankungen. Die gehören ja mehr in das Gebiet der Chirurgie, aber sie interessieren uns auch, namentlich wegen der Behandlung, auf das intensivste.

Meine Herren! Es ist ja leicht, wenn man in betretene Bahnen tritt, dann auch einmal etwas zu finden und vorwärts zu kommen und auf sich aufmerksam zu machen. Wer aber einmal versucht hat, etwas neu zu machen, der weiß, was Herr Geheimrat König geleistet hat, und ich begrüße ihn hier also aufs herzlichste. (Lebhafter Beifall.)

Herr König-Jena: Meine Herren! Ich danke Ihnen, daß Sie mich so willkommen heißen, trotzdem ich eigentlich nicht mehr zu Ihnen gehöre. Ich sitze jetzt auf dem Altenteil in Jena. Trotzdem spreche ich aber aus, daß es mir leid tut, daß ich nicht zu einer Zeit bei Ihnen sein kann, wo ich auch in die Debatte hätte eingreifen können. Die Skoliose — ich muß es ehrlich gestehen — ist eigentlich immer so ein bißchen Stiefkind von mir gewesen, in den Auflagen meines Buches war sie mir immer ein saures Stück Arbeit. Andere Dinge haben mich, wie Sie ja eben anerkannt haben, viel mehr interessiert, und in erster Reihe stehen da die Gelenke. Ich muß nun sagen, daß ich die Liebe, die ich zu der Erforschung der zweifelhaften Gelenkerkrankungen hatte, auch heute noch nicht verloren habe. Nun, gerade in dieser Richtung hätte es mich außerordentlich interessiert, bei Ihrer ja sehr ausgiebigen Gelenkbesprechung zugegen zu sein. Vielleicht hätte ich mit einem gewissen Vorteil in die Debatte über Blutergelenke und ähnliche Dinge eingreifen können. Ich kann es aber leider nicht einrichten, ich kann mich nicht zerschneiden und gleichzeitig allgemeiner und orthopädischer Chirurg sein.

Das ist ja überhaupt der einzige Vorwurf, den ich Ihnen gemacht habe, als Sie eine orthopädische Separatversammlung gründeten, daß Sie es unmöglich machen, daß manche, die genau dasselbe Interesse haben für die Fragen wie Sie, bei den ja nun immer maßgebender werdenden Debatten sich beteiligen können. Ein Totalchirurg ohne die spezielle Arbeit der Orthopädie wird natürlich selbstverständlich seinen Pflichten als Totalchirurg genügen, und da nun dazu kommt, daß ich mit dem Vorstand der Gesellschaft für Chirurgie verbunden bin, so spreche ich das Bedauern wiederholt aus. Aber ich erlaube mir, Ihnen den Wunsch auszusprechen, daß Sie so fortfahren mögen, wie Sie

bis dahin gearbeitet haben. Ich erkenne vollkommen an, daß ich vielleicht in einer Richtung mit meiner Opposition nicht ganz recht hatte, ich erkenne vollkommen an, daß durch das Separieren Ihrerseits der Sache nach vielen Richtungen hin Förderung geschehen ist. Ich habe den innigen Wunsch, daß das auch in der Folge so bleiben möge. (Beifall.)

Vorsitzender: Ich bitte den Herrn Kollegen Schanz das Wort zu nehmen.

Zweiter Referent Herr Schanz-Dresden: Zur Mechanik der Skoliose [1]).

Dritter Referent Herr Schultheß-Zürich: Die Pathologie der Skoliose [2]).

Vorsitzender: Ich spreche den Rednern, die in so ausgiebiger Weise ein Thema, das nicht gerade geeignet ist, rasch bearbeitet und aufgenommen zu werden, durchgearbeitet haben — und es muß doch durchgearbeitet werden, wenn man die Skoliose verstehen will — den Dank der Versammlung aus und gehe jetzt über zu dem demonstrativen Teil. Ich muß bemerken, daß Herren, die keine Demonstrationen haben, zurücktreten müssen, und daß ich ihre Mitteilungen nur als zur Diskussion gehörig betrachten kann. Sie haben also eine Redefrist von 5 Minuten, während die Herren, die Demonstrationen haben, 10 Minuten reden dürfen.

Herr Riedinger-Würzburg: Ueber die mechanische Entstehung der Skoliose [3]).

Herr Reiner-Wien: Ueber die Mechanik der Bewegungen der Wirbelsäule in ihren Beziehungen zur Skoliose [4]).

Herr Ludloff-Breslau: Exakte Meßvorrichtungen der Beweglichkeit der Wirbelsäule und des Kopfes.

Herr Heusner-Barmen: Ein neuer Skolioseapparat [5]).

Herr Gerson-Berlin: Korsettbehandlung der Rückgratsverkrümmungen [6]).

Herr Stein-Wiesbaden: Zur Technik der photographischen Skoliosenmessung [7]).

Herr Kaisin-Floreffe (Belgien): Ein neuer Redressionsapparat der Wirbelsäule [8]).

Herr Legal-Breslau: Redressionsapparat für Deformitäten der Wirbelsäule [9]).

---

[1]) Siehe Größere Vorträge II S. 48.
[2]) Siehe Größere Vorträge II S. 80.
[3]) Siehe Größere Vorträge II S. 127.
[4]) Siehe Größere Vorträge II S. 132.
[5]) Siehe Größere Vorträge II S. 145.
[6]) Siehe Größere Vorträge II S. 148.
[7]) Siehe Größere Vorträge II S. 157.
[8]) Siehe Größere Vorträge II S. 162.
[9]) Siehe Größere Vorträge II S. 172.

Herr Spitzy-Graz: Rhachitis und Frühskoliose[1]).

Herr v. Hovorka-Wien: Beitrag zur hysterischen Skoliose[2]).

Herr Riedinger-Würzburg: Herr Lovett hat auf die Beschränkung der Rotation der Lendenwirbelsäule hingewiesen. Nun möchte ich darauf aufmerksam machen, daß Albert gerade beschrieben hat, daß die Rotation im Bereich der Lendenwirbelsäule am stärksten sei. Er hat in einer der ersten Abbildungen seiner letzten Arbeit über die Skoliose auch eine Figur gebracht, in der das bewiesen werden soll. Nun, ich will das nicht verteidigen, Albert kann sich ja auch getäuscht haben. Aber auch die Anatomen sind der Ansicht, daß die Rotation der Lendenwirbel stärker ist als die der Brustwirbel. Vielleicht verhält sich die Rotation am einzelnen Wirbel anders als an der Gesamtwirbelsäule. Herr Lovett hat die Rotation geprüft bei feststehendem Becken. Vielleicht ändert sich die Sache, wenn auch das Becken mit rotiert wird.

Herr Kollege Schanz bezeichnet die Bogenreihe als Verstärkungsleiste. Ich möchte bemerken, daß Hermann v. Meyer schon darauf hingewiesen hat, daß die Bogenleiste statisch keine Bedeutung hat. Sie stützt nicht die Wirbelsäule, sie steht sogar unter einer Spannung. Hermann v. Meyer hat die Bogenreihe von der Körperreihe abgetrennt und gefunden, daß die Körperreihe viel weniger kompressibel ist als die Bogenreihe.

Nun glaube ich auch im übrigen von der Verstärkungsleiste absehen zu können. Der Mechanismus der Skoliose bedeutet den Mechanismus der Deformitäten überhaupt. Bei der Entstehung des Genu valgum finden wir z. B. dieselben Vorgänge wie bei der Skoliose. Auch beim Genu valgum ist das Kniegelenk rotiert und geknickt. Wir haben keine Verstärkungsleiste. Auch beim Plattfuß entsteht eine Rotation. Der Plattfuß entsteht mechanisch so, daß der Unterschenkel gegen den Fuß nach innen rotiert wird. Dann wird der Talus aus dem Gefüge des Fußes herausgelöst. Wir haben ebenfalls Knickung und ebenfalls Rotation, aber auch keine Verstärkungsleiste.

Herr Schultheß-Zürich: Meine Herren! In Bezug auf die Theorie der Rotation gestatte ich mir ein paar kurze Bemerkungen. Es ist ein mathematisches Gesetz, daß ein Körper dann, wenn er nach einer Seite gebogen wird und in dieser Richtung betrachtet nicht symmetrisch ist, sich dreht. Wenn ein Körper, nach einer bestimmten Richtung gebogen, sich nicht drehen soll, muß er symmetrisch gestaltet sein und muß symmetrisch angefaßt werden. Treffen diese Bedingungen nicht zu, so dreht er sich, und da können Verstärkungen, können Knickungen und anderes mehr die Ursache sein. Die Wirbelsäule wird sich nur drehen, wenn sie vorwärts gebogen wird, wenn sie ideal gewachsen ist. Wird sie seitwärts gebogen, so wäre es wunderbar, wenn sie sich nicht drehen würde, und ich wundere mich nur, daß sie sich nicht dreht in bestimmten Stellungen, die Kollege Lovett festgestellt hat. Darin liegt das Grundgesetz für die Drehung bei gleichzeitiger Biegung, das beherrscht alle Theorien, die darüber aufgestellt werden, und der Unterschied zwischen Körper-

[1]) Siehe Größere Vorträge II S. 183.
[2]) Siehe Größere Vorträge II S. 196.

reihe und Bogenreihe, der Unterschied zwischen den Bändern vorn und hinten u. s. w., und die Beziehungen der Muskeln, alles muß sich unterordnen unter dieses Grundgesetz und tut es auch. Daß eine gewisse Anzahl von Einzelheiten der Mühe wert sind, herausgehoben zu werden, muß man zugeben, aber das erwähnte Grundgesetz beherrscht die ganze Erscheinung.

Herr Legal-Breslau: Ich habe in neuerer Zeit meine Patienten photographisch so aufgenommen, daß ich zwei Spiegel in rechtem Winkel zueinander stellte; die Spitze des Winkels war gegen das Fenster gerichtet. Es blieb aber ein kleiner Spalt für den Lichteintritt übrig. Ich stellte den Patienten genau in der Halbierungslinie des rechten Winkels auf, und zwar so, daß die sagittale Medianebene auf diese Halbierungslinie fiel. Der photographische Apparat wurde stets in derselben Entfernung von dem Patienten ebenso in die Halbierungslinie des rechten Winkels gestellt. Die Rückseite des Patienten wurde bei der Aufnahme durch Blitzlicht beleuchtet. Man bekommt dadurch, wie auf den Photographien zu sehen ist, zu gleicher Zeit eine Abbildung von hinten und von den beiden Seiten. Man kann die Konturen des Körpers zu gleicher Zeit in drei Stellungen sehen. Natürlich sind die Bilder nicht gleich scharf, weil das eigentliche Bild des Patienten dem Apparat näher ist, während die Spiegelbilder vom Apparate weiter entfernt sind. Durch eine Mittelstellung kann man allerdings ein ziemlich deutliches Bild bekommen, besonders wenn man eine kleine Blende einschiebt.

Herr Schanz-Dresden: Meine Herren! Ich möchte nur ein paar Bemerkungen des Herrn Kollegen Riedinger zurückweisen. Wie man behaupten kann, daß eine Körperreihe durch die Bogenreihe nicht statisch verstärkt werde, ist mir eigentlich nicht faßbar. Daß die Wirbelsäule, z. B. dieses Stück hier (Demonstration), weniger Druck aushalten wird, wenn ich die Bogen abtrage, als wenn ich sie daran lasse, das, glaube ich, kann gar keinem Zweifel unterliegen. Es muß also darum eine Verstärkung der Körperreihe dadurch erzeugt werden, daß die Bogenreihe hinzutritt.

Das zweite betraf die Torsion. Wenn uns Herr Kollege Riedinger sagt, daß er Torsionserscheinungen auch am Genu valgum und am Plattfuß nachgewiesen hat, so hat das gar nichts gegen meine Erklärung zu sagen; denn daß auch an anderen Stellen als an der skoliotischen Wirbelsäule Drehungen vorkommen, habe ich ja nicht geleugnet. Daß aber diese Drehbewegungen z. B. einzelner Fußwurzelknochen bei der Plattfußbildung den Torsionsbewegungen der skoliotischen Wirbelsäule gleich zu setzen sind, das ist eine bisher unbewiesene Behauptung. Es erscheint mir im Gegenteil sehr wahrscheinlich, daß die Drehbewegungen hier und dort nicht gleichgesetzt werden dürfen. An der Wirbelsäule haben wir den Konstruktionstypus der Säule, am Fuß den des Gewölbes. Es ist nicht a priori anzunehmen, daß die Formveränderung im Fall einer Ueberlastung an dem einen Konstruktionstypus ganz andere Wege geht als am anderen.

Herr Riedinger-Würzburg: Daß beim Genu valgum eine Torsion stattfindet, ist nicht meine Behauptung, sondern das ist in der Arbeit von Albert über die Verkrümmungen des Kniegelenks zu lesen. Es ist auch eine erwiesene Tatsache, weil Albert ja diese Torsion im Präparat nachgewiesen hat.

Nachmittagssitzung 2 Uhr.

Herr Hoffa-Berlin: Meine Herren! Der Herr Kollege Heusner hat mich gebeten, ihn eine Zeitlang zu vertreten.

Wir haben zunächst die geschäftlichen Angelegenheiten zu behandeln. Vorstand und Ausschuß machen Ihnen den Vorschlag, Herrn Geheimrat Professor Dr. v. Mikulicz zum Ehrenmitglied der Gesellschaft zu ernennen. Wir bedauern sehr, daß wir ihn nicht heute hier bei uns sehen können. Er hat sich aber solche Verdienste um das Zustandekommen des Kongresses erworben, und seine Verdienste um die Entwickelung der Orthopädie sind Ihnen allen bekannt, so daß wir glauben, wir ehren uns selbst, wenn wir Herrn Professor v. Mikulicz zum Ehrenmitglied ernennen. Ich bitte, darüber vielleicht per Akklamation abzustimmen. Wenn keiner der Herren dagegen ist, nehme ich an, daß Herr Geheimrat v. Mikulicz zum Ehrenmitglied gewählt worden ist, und wir werden ihn davon sofort verständigen.

Wir kommen dann zur Wahl des Präsidenten für das nächste Jahr. Ich bitte die Herren Dr. Alsberg, Dr. Cramer und Dr. Schultze-Duisburg die Verteilung der Stimmzettel vorzunehmen und uns nachher das Ergebnis bekannt zu geben.

Dann möchte ich die Herren Kassenrevisoren bitten, ihren Bericht zu erstatten.

Herr Riedinger-Würzburg: Meine Herren! Die Revision der Kasse durch Herrn Schultze und mich hat deren vollständige Richtigkeit ergeben.

Herr Hoffa-Berlin: Dann bitte ich, Herrn Dr. Schanz Decharge zu erteilen und ihm gleichzeitig den Dank für die gute Kassenführung auszusprechen.

Wir gehen dann weiter in unserem Programm. Um noch alle Vorträge möglichst halten lassen zu können, bitte ich die Herren, sich möglichst kurz zu fassen. Wir können ja alles, was nicht ausführlich gesagt werden muß, was nicht unbedingt zum Verständnis notwendig ist, nachher lesen.

Herr Froelich-Nancy: Abnorme Formen von Blutergelenken[1]).

Herr v. Aberle-Wien: Subkutane Osteotomie[2]).

Herr Werndorff-Wien: Ueber intraartikuläre und interstitielle Sauerstoffinsufflation zu radiologisch-diagnostischen und therapeutischen Zwecken. (Robinsohn-Werndorff-Wien.)

Die Einblasung von Luft in die Harnblase und in den Darmtrakt zu radiologisch-diagnostischen Zwecken ist bekanntlich von Wittek u. a. geübt worden. Wir haben nun diese Methode auf die Gelenke und Weichteile ausgedehnt, unter der Modifikation, daß wir nicht Luft, sondern Sauerstoff injizieren. Die Zulässigkeit dieses Eingriffes am Lebenden ist bewiesen durch die Untersuchungen Gärtners am Tier und die Nachprüfungen der von ihm gewonnenen Resultate durch therapeutische Eingriffe am Lebenden (Mariani, Neudörfer).

---

[1]) Siehe Größere Vorträge II S. 202.

[2]) Siehe Größere Vorträge II S. 212.

Im Gange der Untersuchungen haben wir zunächst den Wert dieser radiologischen Differenzierungsmethode durch Leichenversuche erhärtet und uns überzeugt, daß der Voraussetzung gemäß sonst radiologisch nicht nachweisbare Weichteilsgebilde (Knorpel, Bänder, Kapsel, Sehnenscheiden, Schleimbeutel, Abszeßhöhlen) zur Darstellung gebracht werden konnten.

Die Uebertragung dieser Methode auf den Lebenden unter den von Gärtner aufgestellten Kautelen führte in normalen und pathologischen Fällen zu Resultaten, die einen wesentlichen Fortschritt in der chirurgisch-radiologischen Diagnostik bedeuten. (Der Vortragende demonstriert unter anderem Insufflationsbilder von chronischen Arthritiden mit und ohne Skelettveränderungen, Synovialtuberkulosen, angeborenen Hüftgelenksverrenkungen.)

Zum Schluß betonen wir die Wichtigkeit der Wahl chemisch reinsten Sauerstoffes und der Einhaltung aller schon von Gärtner angegebenen Vorsichtsmaßregeln und warnen auf das Eindringlichste vor einer Vereinfachung der Methode durch Injektion von Luft statt des Sauerstoffes, da man in jedem Falle mit der Möglichkeit einer Gasembolie rechnen muß, die bei der Wahl von Sauerstoff unter bestimmtem Druck und in bestimmter Menge nachgewiesenermaßen ungefährlich ist. (Der Vortrag erscheint an anderem Orte ausführlich.)

Herr Hoffa-Berlin: Ich darf im Namen der Gesellschaft wohl Herrn Kollegen Werndorff für diese bedeutsamen Fortschritte den besten Dank aussprechen. Darf ich Sie vielleicht bitten, noch einmal die Technik zu erläutern, wie Sie in das Kniegelenk injizieren?

Herr Werndorff-Wien: Die Technik unterscheidet sich in nichts von der einer gewöhnlichen Punktion. Es ist nur hervorzuheben, daß man sich genau an die Vorschriften halten muß. Man muß eine solche Flasche, die nichts anderes ist, wie eine modifizierte Wulfsche Flasche, nehmen, und muß dieselbe mit Sauerstoff so vorher gefüllt haben, daß auch nicht das geringste Quantum Luft in der Flasche ist. Das kann man in der Weise tun, daß man nach Oeffnen dieser Hähne Wasser einströmen läßt, so lange, bis auch nicht die geringste Luftblase mehr darin ist. Das ist Sache der Erfahrung, wie man das beurteilt. Beide Hähne müssen dann gleichzeitig vollkommen abgesperrt werden, und jetzt läßt man Sauerstoff aus irgend einem Reservoir einströmen. Dabei hat man die Vorsicht zu gebrauchen, auch diesen (den zuführenden) Anteil des Rohres mit Wasser zu füllen, weil sich natürlich beim Einströmen des Sauerstoffes sonst eine Mischung ergibt, indem sich dieses Luftvolumen zu dem Sauerstoff addiert; das durch den O verdrängte Wasser fließt durch das andere Rohr ab. Jetzt sperrt man wieder beide Hähne gleichzeitig ab, und hat einen vollkommen einwandfreien Sauerstoff, den man durch Zuströmen von Wasser hier wiederum aus diesem Rohr herausströmen lassen kann.

Aus Gründen der Asepsis ist dieser Wattefilter eingeschaltet. Das Manometer ist in dem peripheren Anteil eingeschaltet, so daß man den Druck am Manometer ablesen kann, und nun sticht man in Fällen, wo kein Flüssigkeitserguß ist, einfach mit einer ganz gewöhnlichen Nadel in den Gelenksspalt ein. Man muß zuerst vor dem Einstechen Sauerstoff ausströmen lassen; denn wenn man ohne diese Vorsicht einsticht, wird die Luft, die im peripheren Anteil des

Systems ist, eventuell in das Gelenk injiziert. Man öffnet also erst den Hahn, läßt Sauerstoff ausströmen. Das sieht man sofort; wenn man ein glimmendes Zündholz daranhält, leuchtet es auf. Jetzt schließt man die Klemme, die am Schlauch selbst, unmittelbar vor der Nadel, angebracht ist. Dann ist bis hierher (Demonstration) alles Sauerstoff. Nun sticht man nach gewöhnlichen Regeln z. B. in das Kniegelenk. Wenn ein größerer Erguß ist, empfiehlt es sich, zunächst den Erguß zu punktieren. Man sticht mit dem Trokar unter die Haut ein, geht unter der Haut etwas weiter und dringt erst dann ins Gelenk, man legt also gleichsam ein Ventil an, das das gasige Ausströmen des O verhindert.

Herr Wittek-Graz: Ich möchte mir nur die Frage erlauben, ob die Einblasung von Sauerstoff in das Gelenk den Patienten irgendwelche subjektiven Beschwerden verursacht oder nicht?

Herr Werndorff-Wien: Ich habe darüber nichts gesagt, und dieser Umstand kann ja eigentlich schon als Antwort gelten. Wenn irgendwelche bedeutende Beschwerden gewesen wären, so hätte ich dies wohl erwähnen müssen. Ich habe in der Schnelligkeit, um nicht viel Zeit zu verlieren, darüber nichts erwähnt. Nach 2 Tagen, wenn man chemisch reinsten Sauerstoff nimmt, resorbiert sich dieser in dem Gelenk, und wenn etwa Sauerstoff zwischen die Gewebsspalten hineinkommt, so macht das nicht nur nichts, sondern wir haben das sehr oft angestrebt, z. B. um Muskeln durchleuchten zu können oder um andere Weichteile darzustellen. Schmerzen haben die Patienten nicht, im Gegenteil, in manchen Fällen haben sie, namentlich dann, wenn man zuerst punktiert hat, ganz exakt angegeben, viel weniger Schmerzen zu haben. Natürlich darf man das nicht auf die Methode der O-Einblasung zurückführen, sondern es war offenbar die Spannung in dem mit Flüssigkeit angefüllten Gelenke größer als nachher.

Daß die Patienten keine Schmerzen haben, geht daraus hervor, daß ich die Einblasung 55mal ambulatorisch meist an Kindern gemacht habe, die Kinder ohne weiteres nach Hause gegangen sind, und ich nie auch nur das geringste Unwohlsein oder Schmerzen habe feststellen können.

Herr Hoffa-Berlin: Meine Herren, für die Wahl des zukünftigen Präsidenten sind 90 Stimmen abgegeben worden. Es haben erhalten die Herren Lorenz 52, Hoffa 13, Joachimsthal 7, Lange 5, Bardenheuer 3, Schultze 3, v. Mikulicz 2, Heusner 2 Stimmen, Cramer 1, Vulpius 1, Drehmann 1 Stimme. Herr Kollege Lorenz hat also die absolute Majorität und ist damit als Präsident für das nächste Jahr gewählt. Wir hoffen, daß er uns eine sehr schöne Versammlung veranstalten wird.

Herr Kollege Drehmann hat in Anbetracht seiner großen Heiserkeit seinen Vortrag zurückgezogen. Er hat sehr schöne Bilder von Deformitäten nach Gelenkerkrankungen bei Säuglingen mitgebracht. Ein Blick auf diese Bilder wird Ihnen zeigen, wie außerordentliches Interesse diese Erkrankungen haben in Bezug auf die Differentialdiagnose zwischen angeborener Hüftluxation und Erkrankung der Gelenke. (Siehe Größere Vorträge II S. 314.)

Herr Perthes-Leipzig: Zur Pathologie und Therapie der angeborenen Luxation des Kniegelenks[1]).

Herr Reiner-Wien: Was die Kombination von auffallender Schlaffheit der Gelenkkapseln mit Hüftluxation betrifft, so sind einschlägige Fälle von Wolff und von W. Friedländer beschrieben worden. Indes ist diese Kapselerschlaffung eine dem Kinderarzte sehr wohl bekannte und überaus häufige Erscheinung, ohne daß sie sich gerade mit kongenitalen Luxationen kombiniert. Etwas anderes ist es mit der Knieluxation und der Hüftluxation, welche sehr häufig kombiniert sind, und deren Entstehung offenbar auf eine und dieselbe — mechanische — Ursache zurückzuführen ist. Aber nicht nur abnorme Vermehrung der Streckbarkeit des Kniegelenks, sondern auch abnorme Verminderung derselben ist nicht selten beobachtet worden. Es hängt scheinbar von zufälligen Umständen ab, ob bei der Anpressung der Extremität an den Rumpf das Kniegelenk in Streckhaltung oder in Beugehaltung gerät.

Was die Heredität bei der angeborenen Hüftgelenksverrenkung betrifft, so wird dieselbe häufig überschätzt. In vielen Fällen, wo fälschlich von Heredität gesprochen wird, ist nur der familiäre Charakter der Erkrankung nachweisbar.

Zum Thema Operative Therapie der kongenitalen Knieluxation möchte ich mir noch die Mitteilung erlauben, daß ich in einem allerdings weniger hochgradigen Falle in folgender Weise vorgegangen bin: Ich habe die Epikondylen möglichst breit abgetragen und dadurch die Spannung der Seitenbänder eliminiert. Die Reposition gelang hierauf leicht. Nach vollzogener Reposition heftete ich die Epikondylen, die mit den Seitenbändern verbunden blieben, wieder an, und zwar ein wenig distalwärts von ihrer früheren Lage. Sie gelangten glatt zur Anheilung.

Herr Ernst Mayer-Köln a. Rh.: Schiebeapparate zu orthopädischen Zwecken.

Meine Herren! Der Apparat, den ich Ihnen heute demonstrieren will, beruht auf dem Prinzipe, Schlitten, welche sich auf Führungsleisten leicht auf und ab bewegen, zu orthopädischen Zwecken zu benutzen. Er besteht im wesentlichen aus einem Gestell mit aufklappbarem Sitze, aus den hölzernen Führungsschienen und den für die einzelnen Zwecke verschiedenen Schlittenblöcken, welche durch Beugen und Strecken der Kniee bewegt werden (Fig. 1, 3, 4 und 5).

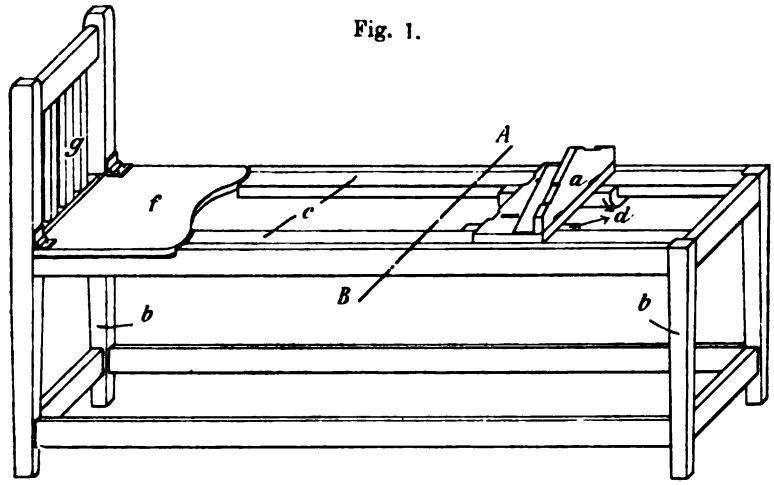
Ein Schlittenblock, welcher von der Mitte nach beiden Seiten sanft absteigt, bezweckt die Erzielung einer Abduktionsstellung der Füße (Fig. 2), und zwar erlaubt er durch passende Verwendung von Klötzen (Fig. 6 und 7) verschiedene Abstufungen, je nach dem Grade der Abduktion (Fig. 9, 10, 11 und 12). Besonders zu empfehlen ist seine Anwendung bei kindlichen Plattfüßen, welche mit Abduktionsstellung einhergehen.

Ferner kann man mit Hilfe dieses Blockes bei geringgradigem Genu valgum eine redressierende Wirkung erzielen durch Zusammenschnallen der Füße und mit Hilfe eines Keiles, den man zwischen die Knie schiebt (Fig. 8 und 14).

[1]) Siehe Größere Vorträge II S. 231.

Bei Genu varum werden umgekehrt die Füße durch einen Klotz (Fig. 7 und 13) aneinander gehalten, während die Knie zusammengedrückt werden.

Fig. 1.



Zur Bekämpfung von Pro- und Supinationsstellungen des Fußes dient ein Schlitten, auf welchem zwei winklig gegeneinander bewegliche Bretter angebracht sind (Fig. 15 und 19).

Zum Schlusse zeige ich Ihnen einen Schlitten, auf welchem ein Brett winklig gegen die Unterlage gestellt ist. Es wird zur Stellungsverbesserung

Fig. 2.

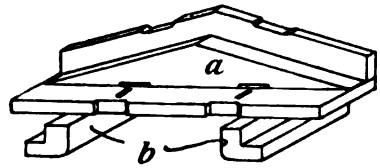
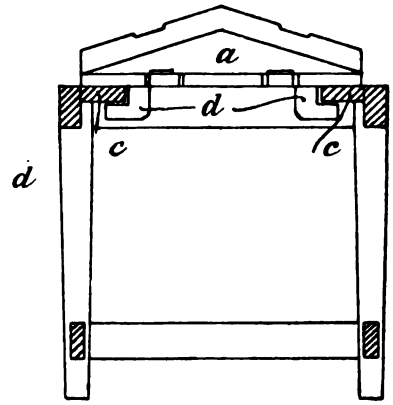


Fig. 3.



des Spitz- und Hackenfußes (Fig. 15, 16 und 17) bezweckt. Dann dient er aber auch zur Extension eines Beines und zu gymnastischen Zwecken. Bei einer Verkürzung oder Kontraktur beispielsweise im Bereiche der rechten unteren Extremität wird diese möglichst ausgestreckt auf den Apparat angeschnallt,

während zwischen das normale linke Bein und das Brett eine Anzahl Klötze gelegt werden (Fig. 18). Macht nun die letztere die Bewegung des Ausstreckens, so wird auf die verkürzte Extremität ein Zug ausgeübt.

Fig. 4.

Die Gymnastik wird durch Anhängen von Gewichten an diesen Schlitten bewerkstelligt.

Die Apparate haben vor Pendelapparaten manche Vorteile voraus. Abgesehen von der Billigkeit, welche jedem Arzte und auch Patienten für den

Fig. 5.

einzelnen Fall seine Anschaffung ermöglicht, sind sie handlich und erlauben ein fein nüanciertes manuelles Arbeiten des Arztes.

Der Apparat ist käuflich bei dem Miterfinder Herrn Turnlehrer F. Langel, Köln a. Rh., Krefelderstr. 22.

Fig. 6.

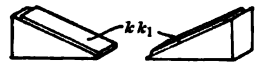


Fig. 7.

Fig. 8.

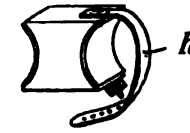


Fig. 9.

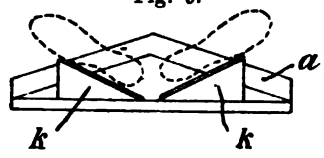


Fig. 10.

Fig. 11.

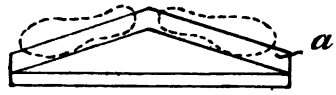


Fig. 12.

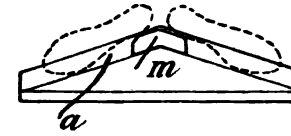


Fig. 13.

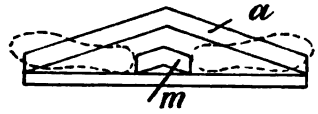


Fig. 14.

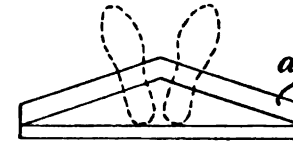


Fig. 15.

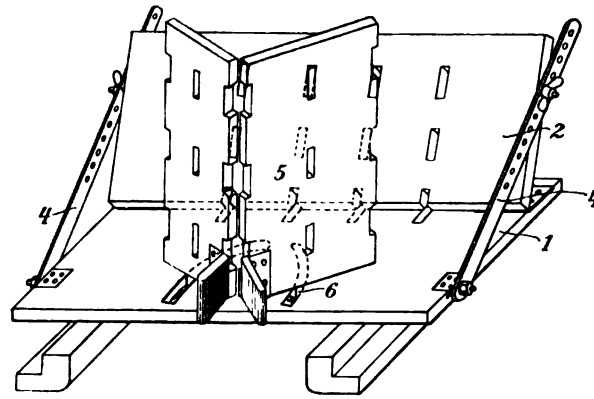


Fig. 16.

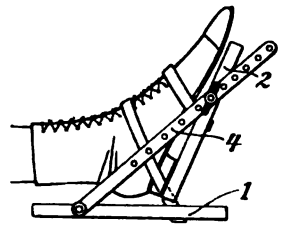


Fig. 17.

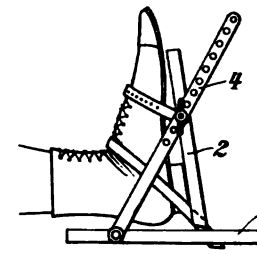


Fig. 18.

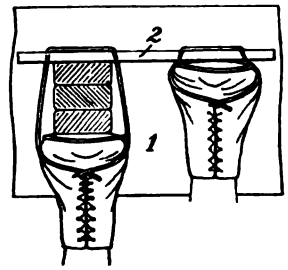
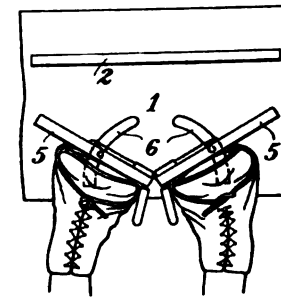


Fig. 19.



Herr Baumbach-Langensalza: Ueber einen zuverlässigen Schutzapparat gegen habituelle Luxation des Schultergelenks[1]).

Vorsitzender Herr Heusner-Barmen: Meine Herren, es ist die Wahl des Vorsitzenden geschehen, aber es ist vergessen worden, die 7 Beisitzer zu wählen. Statutengemäß kann das durch Zuruf geschehen, und wir brauchen da nicht Zettelwahl einzeln vorzunehmen. Sind Sie also der Meinung, daß die alten sieben Herren genügen, dann bitte ich das zu erkennen zu geben (Zustimmung), oder sollen wir wählen? (Wird verneint.) Also sind die bisherigen Herren wiedergewählt.

Herr Gocht-Halle: Ein portativer Apparat zur Beseitigung von Kniegelenkskontrakturen[2]).

Herr Hoeftman-Königsberg i. Pr.: Ich wollte mir erlauben, Ihnen einen etwas anderen und, wie mir scheint, etwas bequemeren Apparat zu empfehlen. Apparate mit Schrauben haben immer ihre Unbequemlichkeiten. Vor allem muß eigentlich immer der betreffende Arzt selbst die Kontrolle ausüben. Leichter sind mit Hilfe von Verschiebungen der Gelenke am Apparat Subluxationen zu verhüten, und man hat den Vorteil, auch ganz versteifte Kniegelenke doch wieder beweglich machen zu können!

---

[1]) Siehe Größere Vorträge II S. 238.

[2]) Siehe Größere Vorträge II S. 241.

In einem solchen Falle legen Sie die Achse eines Hülsenapparates, wie Sie es hier in Fig. 20 sehen, einfach erheblich hinter die normale Achse des Kniegelenkes und lassen nun den Patienten gehen. Dann wird bei jedem Schritt — ich habe hier extreme Verhältnisse gezeichnet — eine Distorquierung des Gelenkes erfolgen. Dadurch lockert sich das Gelenk allmählich, und Sie sehen aus der Figur ohne weiteres, wie stark man die Gelenkenden auseinanderreißen kann. Eine Hemmung am Gelenke, resp. ein über die Vorderfläche desselben gespannter Lederriemen verhindert einen vollständigen Zusammenbruch. Man muß ein bißchen Uebung haben, um im Einzelfalle das richtige Maß der Verschiebung des Gelenkes zu wählen (in den Figuren sind, wie schon erwähnt, die Verhältnisse übertrieben). Wenn das Kniegelenk nun beweglich geworden ist, drehen Sie die Sache einfach um, wie Sie das in Fig. 21 sehen. Sie

Fig. 20.

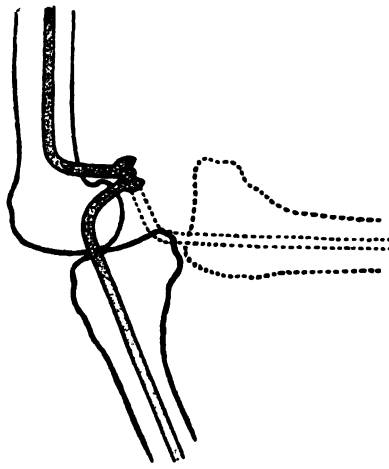
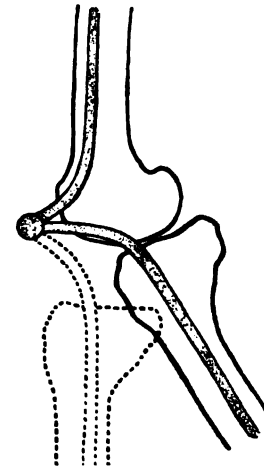


Fig. 21.



bringen nun auf die Vorderseite einen Gummizug von beliebiger Stärke, oder auch die bekannte Degenklinge als Streckvorrichtung an. Wie aus der Figur hervorgeht, reißen Sie wieder die Gelenkenden voneinander, und können, je höher Sie das Gelenk auf den Oberschenkel verschieben, umsomehr den Unterschenkel vor letzteren vorbringen, so daß Sie, wenn Sie wollen, statt der gewöhnlichen Unterschenkelsubluxation nach hinten, eine solche nach vorne erzielen können. Auch hier ist es zweckmäßig, um das Resultat der Streckung durch den elastischen Zug sich zu erhalten, vorne außer demselben noch einen festen Lederriemen, der täglich fester angezogen wird, anzubringen. Man erreicht durch diese Methode oft überraschende Erfolge[1]).

[1]) Vgl. Schawaller, Beitrag zur Behandlung fungöser Gelenksentzündungen. Inaug.-Dissert. 1891. — Herzog, Beitrag zur Therapie der Kniegelenksentzündungen mit besonderer Berücksichtigung der neueren orthopädischen Methoden. Inaug.-Dissert. 1892. — Hoeftman, Einige Mitteilungen aus der Praxis. Archiv für klinische Chirurgie Bd. 69, 1903.

Herr Schanz-Dresden: Meine Herren! Ich möchte Ihnen mit ein paar Worten einen kleinen Handgriff sagen, den ich benutze, um mit dem gewöhnlichen Kniestreckapparat, den mit der geraden Feder vorn herunter, auch die Subluxation zu korrigieren. Ich mache das so, daß ich die obere Verschraubung zwischen der Unterschenkelhülse und den Seitenschienen löse und dann einen Gummizug über die Stahlfeder und die Unterschenkelhülse in deren oberes Ende lege. Dieser Gummizug hebt dann den oberen Teil des Unterschenkels nach vorn. Die Sache ist außerordentlich einfach und wirkt tadellos.

Herr Schultheß-Zürich: Ich möchte die Herren bei dieser Gelegenheit nur an die Arbeit von Zuppinger über das Kniegelenk erinnern, aus welcher hervorgeht, daß die Biegung im Kniegelenk nicht um eine Achse, sondern um zwei Achsen stattfindet, und daß sich vielleicht in Anlehnung hieran ein Mechanismus ausfindig machen läßt, welcher die Vorteile vereinigt, die man hier haben will, d. h. Drehung im hinteren Teile, Schiebung im mittleren Teile und Drehung wieder vorn.

Herr Gocht-Halle: Anatomische Untersuchungen aus dem Bereiche des kongenital verrenkten Hüftgelenks[1]).

Herr Heusner-Barmen: Ich möchte bemerken: das ist ja eine recht geistreiche Erklärung, aber es leuchtet doch nicht so vollständig ein, daß durch die Drehung, die doch sehr stark sein müßte, in Wirklichkeit aber nur mäßig ist, eine derartige Quetschung hervorgebracht werden und Lähmung entstehen soll.

Herr Perl-Berlin: Ich wollte Herrn Gocht fragen, ob er, nachdem ihm das Unglück mit der Lähmung passiert ist, den Verband beseitigen ließ, oder ob er mindestens den Verband wechselte. Mir selbst sind zwei Fälle von Lähmungen passiert. Das eine Mal handelte es sich um ein 11jähriges Kind, bei dem die Verhältnisse sehr ungünstig waren, und ich sofort nach der Einrenkung merkte, daß eine Lähmung eingetreten war. Daher nahm ich den Verband ab, und nach 2—3 Monaten ging die Lähmung komplett zurück. In dem anderen Falle handelte es sich um ein 6jähriges, doppelseitig verrenktes Kind. Bei ihm gelang die Reposition so ausgezeichnet, und nach der Einrenkung bestand eine so hochgradige Kontraktur, daß ich zunächst gar nicht annahm, daß es sich um eine Lähmung handeln könnte. Ich riskierte in diesem Falle, trotzdem sich in den nächsten Tagen herausstellte, daß es sich um eine komplette Ischiadicuslähmung handelte, den Verband 3 Wochen liegen zu lassen, in der typischen Stellung extrem abduziert und flektiert, und nachher adduzierte ich für 3 Monate die Beine etwas. Die Sache ist mir im vorigen Jahre im Mai passiert, und ich habe erlebt, daß die Lähmung zum großen Teil schon zurückgegangen ist, und daß die Köpfe reponiert in der Pfanne sind. Ich glaube, daß dieser Fall etwas gegen die Erklärung des Herrn Kollegen Gocht spricht. (Im übrigen halte ich die Frage der Lähmungen nach Hüfteinrenkungen für so wichtig, daß ich in späteren Veröffentlichungen

[1]) Siehe Größere Vorträge II S. 246.

auf die Details einzugehen beabsichtige, welche ich dabei zu beobachten Gelegenheit hatte.)

Herr Heusner-Barmen: Ich gestatte mir noch eine Bemerkung. Dieser Fall wird uns ja alle außerordentlich interessieren. Es ist mir auch vorgekommen, daß ganz unerwartete Lähmungen ähnlicher Art eingetreten sind, und ich habe mir darüber den Kopf zerbrochen, und ich muß sagen, daß ich auch von der Erklärung des Herrn Vortragenden nicht ganz befriedigt bin. Ich habe mich im Anschluß an einen solchen Unfall, der mir außerordentlich nahe ging, nach den Fällen, die man in der Literatur findet, und von denen man von Kollegen hört, erkundigt, und da sind, soviel ich erfahren habe, selbst die schwersten Lähmungen über Jahr und Tag ausgeheilt. Es mag das ein Trost sein für den Fall, daß so etwas passiert; denn das ist wirklich eines der deprimierendsten Ereignisse, die uns begegnen können. Es wäre aber sehr interessant, wenn gegenteilige Erfahrungen vorlägen.

Herr Spitzy-Graz: Ich könnte eine Peroneuslähmung in dieser Debatte erwähnen. Bei einer Resektion wegen Kniegelenkskontraktur und Arthrodese des Knies passierte mir auch eine Peroneuslähmung. Nach Abnahme des Verbandes nach 14 Tagen bemerkte ich, daß die Peroneusfunktionen ausgefallen waren. Eine Ueberdehnung war nicht anzunehmen, denn die Streckung ging, nachdem die Resektion gemacht war, sehr leicht von statten. Ich dachte mir gleich, es würde auf der rückwärtigen Seite ein Druck, eine Quetschung sein an der Stelle, wo der Nervus peroneus über die Kante der Tibia läuft. Ich legte die Stelle frei und sah nun den N. tibialis sich über die rückwärtige Kante der Tibia spannen. Trotzdem der Druck gerade kein großer war, war doch der Unterschied in der Farbennüance des Nerven oberhalb dieser Kante und unterhalb derselben ganz erheblich. Oberhalb der Kante zeigte der Nerv jenes gewisse Rötlichweiß, das die Nerven haben, wenn sie intakt sind, und unter dieser Kante war der Nerv weiß, ins Grünliche spielend. Nach Ausmeißelung einer Rinne im Knochen erholte sich der Nerv, aber es dauerte 8 Monate, bis er sich vollständig erholt hatte, und jetzt sind seine Funktionen wieder vollständig hergestellt. Also ich meine, daß auch bei schweren Fällen, wie sie der Herr Geheimrat Heusner erwähnte, noch eine Regeneration des Nerven zu erwarten ist, und daß zweitens auch eine geringe Quetschung ausreichend ist, um eine Lähmung hervorzurufen.

Herr Reiner-Wien: Im vorigen Jahre hat Kollege v. Aberle an dieser Stelle über Versuche berichtet, welche er unternommen hat, um über die auffällige Verletzlichkeit des N. peroneus bei Extension etc., welche das ganze Glied trifft, Aufschluß zu erhalten. Er konnte zeigen, daß ein am Stamme des N. ischiadicus angebrachter (gemessener) Zug sich im N. tibialis viel weiter distalwärts fortpflanzt als im N. peroneus. Das rührt daher, daß der N. peroneus in der Höhe des Fibulaköpfchens derartig fest an seine Unterlage fixiert ist, daß eine Fortpflanzung des Zuges nach unten hin verhindert wird; es ist ersichtlich, daß demnach diejenige Strecke, welche auf Zug beansprucht wird, für die Fasern des Peroneus kürzer ist als für jene des Tibialis, daß also der Peroneus die ganze Verlängerung auf einer kürzeren Strecke aufbringen muß als der Tibialis. Ohne also die Erklärung des Herrn Kollegen Gocht ganz

von der Hand weisen zu wollen, glaube ich doch, daß das Moment der ungleichen Dehnung der einzelnen Faserbündel in erster Reihe in Betracht kommt.

Herr Bade-Hannover: Zur Verbandtechnik bei der angeborenen Hüftverrenkung[1]).

Herr Hoeftman-Königsberg i. Pr.: Ich habe nicht recht verstanden, was der Herr Vorredner eigentlich mit seinen Ausführungen sagen will, und was er der Methode der Lorenzschen Anlegung des Gipsverbandes vorwirft. Es kommt doch nur darauf an, daß das Bein in einer bestimmten Richtung durch den Gipsverband fixiert wird. Ob man dabei die Gipstouren von da oder dort macht, ist entgegen der Ansicht des Herrn Vorredners fraglos vollkommen gleichgültig, wenn nur der Assistent richtig hält.

Ich verweise übrigens nochmals auf den von mir im ersten Orthopädenkongreß demonstrierten kleinen Apparat (Verhandlungen der Deutschen Ge-

Fig. 22.

Fig. 23.

sellschaft für orthopädische Chirurgie 1902, I. S. 21), der für die Nachbehandlung der in der gewöhnlichen Stellung (rechtwinklige oder nach oben spitzwinklige Abduktion) eingerenkten Luxationen äußert bequem ist. Es fehlen in der dort gegebenen Zeichnung einige Befestigungsriemen, die jeder sich aber leicht ergänzen kann. Man kann auch namentlich die Hyperextension — auf die man, wie ich glaube, sehr viel Gewicht legen sollte — beliebig dabei forcieren. Man hat jeden Augenblick eine vollständige Kontrolle auch durch den Röntgenapparat; und muß man das Kind zu unsichern Eltern entlassen, so fixiert man den Verband einfach durch eine steife Gaze oder Gipsbinde.

Abweichend von dieser Methode gehe ich jetzt, wie ich schon im III. Kongreß (Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für orthopädische

[1]) Siehe Größere Vorträge II S. 264.

Chirurgie 1904, II. S. 183) ausführte, in einer großen Zahl der Fälle von kongenitalen Hüftluxationen in der Weise vor, daß ich die Beine sofort oder doch nach einigen Tagen in die vollständig gestreckte Stellung überführe. Es geht nicht überall, aber bei dem größeren Teile. Sie haben dann eine Neigung, wieder nach hinten über die Pfanne hinauszugleiten. In diesen Fällen benutze ich diesen kleinen Apparat (Fig. 22, 23, 24). Er ist wohl aus den Figuren ohne weiteres verständlich: Einfacher Beckengurt mit Schenkelriemen, hinten eine dem Fall angepaßte Feder, die in Höhe des Schenkelkopfes eine Pelotte trägt, und vermittels eines oberhalb des Kniegelenkes und eines um den Bauch geschlungenen Riemens gespannt erhalten wird. Bei jeder Flexion wird die Pelotte stärker an den Kopf gedrückt.

Fig. 24.

Herr Gocht-Halle: Meine Herren! An sich hat Herr Bade mit seinen Ausführungen recht. Wie man beim Platt- und Klumpfußgipsverband die Gipsbindentouren immer im Sinne der Redression um den Fuß führt, so soll man auch an der Hüfte auf die Verhältnisse der Redression bei den Bindenanlagen Rücksicht nehmen, wenn man so detaillierte Vorschriften für die Bindentouren gibt, wie es Lorenz getan hat. Praktisch würde ich aber für den Gipsverband bei der kongenitalen Luxation nicht so enorme Bedeutung auf diesen Punkt legen, weil man bei dem langen Hebelarm, den man mittels des Oberschenkels zur Verfügung hat, die Redressionsstellung absolut exakt mit den Händen aufrecht erhalten kann; im Gegensatz zu den kleinen Fußverhältnissen, wo man immer wieder dem Umführen der Gipsbindentouren mit den die Redression festhaltenden Händen ausweichen muß. — Bezüglich der Technik, den Gipsverband aufzuschneiden, bemerke ich, daß es wohl ganz allgemein Usus und zweifellos auch am praktischsten ist, drei Schnitte anzulegen. Bei der einseitigen Hüftverrenkung liegt Schnitt 1 von oben nach unten auf der gesunden Beckenseite, Schnitt 2 vom Kniegelenk aus oben an der Streckseite des Oberschenkels entlang am Becken aufwärts endigend, Schnitt 3 von der Kniebeuge beginnend unten an der Beugeseite des Oberschenkels entlang bis zur Glutäalgegend.

Ganz analog werden drei Schnitte in den Gipsverband bei der doppelseitigen Hüftverrenkung angelegt. Auf diese Weise entstehen zwei Gipsschalen,

bei Rückenlage des Patienten eine untere und eine obere, welch letztere einfach abgehoben werden kann. Der Patient liegt dann frei vor uns, kann mittels der hinteren Gipsschale sicher gehoben, getragen und auf die Beckenstütze geschoben werden, ohne daß auch nur die leiseste Bewegung an seinem wiedereingerenkten Bein entsteht.

Herr Bade-Hannover: Herrn Kollegen Hoeftman muß ich erwidern, daß zwischen Gipsverband und Gipsverband doch ein großer Unterschied besteht. Ich sehe den Gipsverband bei der Luxation nicht, wie Hoeftman, als ein bloßes Mittel an, den reponierten Femur zu umhüllen und den Kopf zu fixieren, sondern ich betrachte ihn als Mittel, den Kopf durch die Art der Bindenführung weiter in das Pfannencavum hineinzupressen. Wenn man dagegen auf dem Standpunkt steht, daß der Gipsverband nur eine Hülse zu sein braucht, dann kann natürlich jede Bewegung, die der Femur im Gipsverband machen kann, sehr leicht zu einer Verschiebung des Kopfes führen.

Das Verfahren des Herrn Gocht, den Gipsverband aufzuschneiden, ist offenbar auch gut, aber nach meinen Beobachtungen in den verschiedensten Kliniken doch nicht so allgemein üblich wie er annimmt. Die Hauptsache ist jedenfalls, den Verband so aufzuschneiden und fortzunehmen, daß eine Bewegung der Kinder und dadurch eine Verschiebung des Kopfes absolut nicht stattfinden kann. Diese Vorsicht wird aber sicher nicht genug geübt, weil sonst auch bei anderen Operateuren die primären Reluxationen auf 0 herabgedrückt sein müßten, wie bei mir.

Herr Spitzy-Graz: Weitere Erfahrungen auf dem Gebiete der Nervenplastik[1]).

Herr Hoffa-Berlin: Meine Herren! Ich habe, wie der Herr Kollege Spitzy gesagt hat, die Operation gesehen und kann nur bestätigen, daß da eine Regeneration stattgefunden hat. Ich möchte die Bitte des Herrn Vortragenden unterstützen, daß wir dieses Gebiet kultivieren. Ich glaube, das wird für viele Patienten segensreich werden. Es wird zwar länger dauern, bis wir einen Erfolg erzielen, aber wir können viele Sehnenplastiken jedenfalls vermeiden, wenn wir die Nervenplastiken anwenden.

Herr Cramer-Köln: Gipsverbandbehandlung bei Ischias[2]).

Herr Bardenheuer-Köln: Meine Herren! Ich bin eben zitiert worden dadurch, daß behauptet wurde, ich habe bei der Neuralgie, bei der Ischias, die Blutfülle konstatiert. Ich möchte nun erwähnen, daß ich noch zweimal in der Lage gewesen bin, eine ähnliche Operation auszuführen. Die Neuralgien, die Ischias, die operiert worden sind, sind dauernd geheilt geblieben. Nun habe ich 2 Fälle beobachtet, eine Neuralgie des dritten Astes des Trigeminus. Ich bin da in der nämlichen Weise vorgegangen. Ich habe das nämliche anatomische Bild gehabt und habe durch die Einbettungen des dritten Astes des Trigeminus eine vollständige Heilung erzielt. Die Operation ist etwa vor einem

[1]) Siehe Größere Vorträge II S. 273.
[2]) Siehe Größere Vorträge II S. 287.

Jahre gemacht worden. Der Patient ist heute gesund, während er vorher 3 Jahre fortwährend an heftigster Neuralgie gelitten hat.

Allerdings kann ich den 2. Fall nicht als eine vollständige Heilung anführen. Ich möchte aber doch erwähnen, daß dieser Fall mindestens 6 Jahre ohne den geringsten Erfolg behandelt worden ist. Er betrifft den Sohn eines bekannten Chirurgen. Ich kann den Namen, da ich die Erlaubnis hierzu bekommen habe, hier erwähnen, es ist Professor Lossen aus Heidelberg. Derselbe litt seit 6 Jahren an Neuralgie; er ist von vielen Autoritäten behandelt worden, es war aber absolut keine Besserung zu erzielen. Ich bin in der nämlichen Weise vorgegangen, indem ich den Nerven, die beiden Aeste, den ersten und zweiten, aus dem Kanal herausgemeißelt habe und dann einen Periostknochenlappen über die Knochenwundfläche hinübergelagert und den Nerven darübergelegt habe. Ich habe also auch wiederum eine Einbettung des Nerven in Weichteile erzielt. Der Erfolg war wiederum der nämliche, wie das bei allen anderen Operationen der Fall ist. Wenn man z. B. eine Neurotomie oder eine Ausdrehung (Evulsio) des Nerven vornimmt, so hat man in den ersten Tagen immer heftigere Anfälle, und dann folgt eine Zeit von wenigen Monaten, worauf die Neuralgie verschwunden ist, um alsdann wieder in gleicher oder heftigerer Weise als vorher zurückzukehren. Ich möchte nun noch erwähnen, daß dieser Fall seit 8 Wochen (zur Zeit der Korrektur seit 13 Wochen) vollständig geheilt ist. Die Zukunft muß ja zeigen, ob er dauernd geheilt bleiben wird. Ferner möchte ich noch erwähnen, daß die Nerven wiederum äußerst blutreich und von venösem Blut umgeben waren, und daß von dem Augenblicke der Operation ab die Heilung eine vollständige war; gleich nach der Operation waren die Schmerzen verschwunden.

Herr Muskat-Berlin: Hysterische Skoliose.

Angeregt durch Studien über Veränderungen der Wirbelsäule, bezw. der Körperformen bei neuropathischen Erkrankungen ist auch die hysterische Skoliose wieder Gegenstand eingehender Betrachtungen geworden, wie ich dieselben im Jahre 1901 im Zentralblatt der Grenzgebiete für Chirurgie und Medizin auch bereits veröffentlicht habe.

Am häufigsten wird bei Syringomyelie eine Veränderung der Wirbelsäule beobachtet. Durch die Arbeiten von Bernhardt, Schlesinger u. a. ist das dabei entstehende Krankheitsbild genau festgelegt.

Ischias, Tumoren des Rückenmarks und Erkrankungen der Knochen bei Tabes u. a. m. können zu Veränderungen der Wirbelsäule führen.

Das bei der Hysterie auftretende Krankheitsbild weicht nun von dem bei den oben erwähnten Erkrankungen vorkommenden wesentlich ab. Eine Veränderung der Knochen, wie sie ja bei der Skoliose immer eintritt, ist nicht vorhanden. Rotation und Torsion der Wirbel und die dadurch hervorgerufene Abknickung der Rippen, welche für die Entstehung des Buckels verantwortlich zu machen sind, fehlen bei dem Krankheitsbilde vollständig. Ich habe bei meiner Arbeit seinerzeit bereits vorgeschlagen, statt von hysterischer Skoliose, von Skoliosehaltung oder -Stellung zu sprechen (analog z. B. der Plattfußstellung), oder falls es sich um eine einseitige Kontraktur der lumbo-dorsalen Muskeln handelt, von einer Kontraktur der Rückenmuskulatur auf hysterischer Basis.

An der Hand der mir aus der Literatur zugänglichen Bilder und einer eigenen Beobachtung, deren Krankheitsgeschichte kurz wiedergegeben werden soll, möchte ich folgende Formen unterscheiden:

1. Eine seitliche Schiefhaltung der Wirbelsäule mit oder ohne Anspannung der auf der konkaven Seite gelegenen Muskulatur (Kontraktur).

2. Eine seitliche Ausbiegung mit kompensatorischen Gegenkrümmungen. Hierbei ist aber zu berücksichtigen, daß dieser Befund ein nicht auf der Krankheit beruhender sein muß, sondern schon früher vorhanden gewesen sein kann. Es ist ja bekannt, daß eine überaus große Menge von Menschen leichte Skoliosen haben, ohne daß dieselben ihnen zum Bewußtsein kommen. Gerade bei der Statistik der Syringomyelie haben sich dadurch wesentlich verschiedene Prozentzahlen bei den verschiedenen Beobachtern ergeben. In dem von mir beobachteten Falle ist auch eine leichte Skoliose mit starker Lendenlordose vorhanden, welche bei Beseitigung der hysterischen Haltung nicht mit verschwand.

3. Der von Wertheim-Salomonsohn festgelegte Befund der hysterischen Hüfthaltung.

In dem von mir beobachteten Falle handelt es sich um eine Patientin mit einem schräg verengten Becken, durch welches trotz gleicher Länge beider Beine das Grübchen am Gesäß der linken Seite tiefer stand als das der rechten. Durch Unterlegung einer Erhöhung bezw. einer Einlage in den linken Stiefel wurde eine Gleichstellung der Gesäßgrübchen erzielt, trotzdem blieb die seitlich geneigte Haltung bestehen. Der Rumpf war stark nach links geneigt, so daß der Arm weiter herabhing als rechts. Die Möglichkeit der Aufrichtung war vorhanden, doch fiel der Rumpf sofort wieder in die alte Stellung zurück. Es entstand ein Bild, als ob die Patientin eine Last mit dem linken Arm vom Boden aufheben wollte.

Bei der Behandlung ist der Hauptwert auf Beeinflussung des Vorstellungsvermögens der Kranken zu legen und scheint dies am zweckmäßigsten und wirksamsten zu sein, daß man derartige Kranke mit anderen Skoliotischen genau in derselben Weise behandelt, und ihnen zeigt, daß durch Suspension u. s. w., wie bei den übrigen Kranken, so auch bei ihnen ein Ausgleich der Verkrümmung stattfinden muß.

Besondere Dienste kann die schiefe Ebene in Verbindung mit einem Zugapparat leisten, indem die höher stehende Schulter durch Vermittelung des Armes nach unten und die andere Schulter nach oben gezogen wird.

Die oben erwähnte Patientin wurde in dieser Weise behandelt und geheilt.

Herr Koch-Hagen: Zur Technik der Quadricepsplastik.

Herr Spitzy-Graz: Ich möchte nur zu bedenken geben, daß es mit dem Wiederaufnehmen der Funktionen bei spinal gelähmten Muskeln allein durch deren Kürzung und Wiederherstellung der physiologischen Spannung doch seinen Haken haben wird.

Bei meinen Tierversuchen kam es besonders bei der Cruralis-Obturatoriusplastik gelegentlich vor, daß sich Teile des Quadriceps sehr gut, andere wieder gar nicht gut regenerierten, trotzdem sie alle unter der gleichen Spannung standen.

Die Wiederaufnahme hängt meiner Meinung nach lediglich von dem Grade der Innervation ab; nur genügend innervierte Muskeln können sich wieder zur alten Leistungsfähigkeit erholen.

Herr Heusner-Barmen: Ich möchte bemerken, daß ich einen ähnlichen Fall operiert habe, in dem ebenfalls ein sehr gutes Resultat eingetreten ist.

Herr Franke-Braunschweig: Zur Behandlung des kongenitalen Fibuladefektes.

Herr Bardenheuer-Köln: Ich möchte erwähnen, daß ich meine Methode, die der Herr Kollege ja anführte, d. h. die Spaltung der Tibia zu machen, mindestens in 7 Fällen ausgeführt habe und jedesmal mit dem Erfolge durchaus zufrieden gewesen bin. Ich habe nur eine kleine Spalte gemacht; in den ersten Fällen habe ich das nicht getan. Ich habe dann den Fuß, sofern, was ja meist der Fall ist, eine sehr starke Verkürzung bestand, in gestreckte Stellung gebracht und habe den zugemeißelten hinteren Teil des Talus in die Spalte, die ich in der Tibia gebildet hatte, hineingepflanzt. Das Resultat ist immer ein sehr günstiges gewesen.

Herr Alsberg-Kassel: Ich habe vor etwa 4 Jahren einen Fall nach der gleichen Methode, die der Herr Kollege anführte, nach Mikulicz-Wladimiroff bei einem 9jährigen Knaben operiert. Die Operation ging ganz glatt, aber hinterher trat keine knöcherne Heilung ein, so daß, wenn auch kein großer Schaden, jedenfalls aber kein Nutzen durch die Operation erzielt wurde. Das Kind geht heute mit einer kleinen Prothese ganz gut, aber ich würde wahrscheinlich, wenn ich wieder einmal vor die Frage gestellt würde, die Sache nicht noch einmal machen.

Herr Müller-Stuttgart: Ueber die operative Behandlung des Plattfußes. (Mit Krankenvorstellung.)

Meine Herren! Ich erlaube mir, Ihnen einen Patienten vorzustellen, bei dem ich im August v. J. an beiden Füßen die Plattfußoperation vorgenommen habe, die ich im Zentralblatt für Chirurgie 1903, Nr. 2 beschrieb. Das Wesen dieser Operation besteht darin, daß das gesenkte Os naviculare mittels der verlagerten Sehne des M. tibialis anticus in die Höhe gezogen und dort festgehalten wird. Man macht zu diesem Zweck einen ca. 8 cm langen Schnitt entlang dem inneren Fußrand, sucht im vorderen Winkel die Sehne des Tib. ant. auf, trennt sie von ihrer Insertion ab und macht sie bis zur Fußgelenksgegend aus ihrem Lager frei. Darauf wird das Os naviculare von unten nach oben durchbohrt und durch den so entstehenden Knochenkanal die Sehne von oben nach unten durchgezogen; ihr freies Ende wird sodann um die innere Fläche des Os naviculare herum nach oben geschlagen und dort festgenäht. — In den Fällen, wo eine abnorm starke Beweglichkeit im Chopartschen Gelenk bestand, bin ich so vorgegangen, daß ich den Kanal einmal schräg von vorne unten nach hinten oben durch Os naviculare und Caput tali gebohrt und die Sehne dann durch die untere Oeffnung des Kanales ein- und aus der oberen ausgeführt habe. Der Vorteil dieser Modifikation ist 1. daß die Sehne den inneren Teil des Chopartschen Gelenks — das Talonaviculargelenk — durch-

setzt und so die zu starke Beweglichkeit des Gelenks einschränkt, ohne sie aufzuheben; 2. wird die supinierende Wirkung des Tib. ant. stärker dadurch, daß er weiter nach einwärts, am Innenrand des Fußes selbst angreift.

Die Technik der Operation ist nicht ganz leicht; das Durchziehen der Sehne durch den Knochenkanal macht einige Schwierigkeit. Man kann diese aber vermeiden, wenn man den Kanal für die dicke Sehne genügend weit macht; ich benütze dazu den röhrenförmigen Trepan, den ich schon vor 2 Jahren demonstriert habe (Demonstration). — Ferner muß man die Sehne sehr fest anschlingen, um sie durchziehen zu können; ich lege zu diesem Zweck eine feste Ligatur um das untere Ende der Sehne, und führe dann oberhalb dieser eine Fadenschlinge durch die Mitte der Sehne, mittels deren dann die Sehne durch den Kanal durchgezogen werden kann. Benützt man den Faden, mit dem man das Sehnenende zusammengeschnürt hat, auch zum Durchziehen durch den Kanal, so gleitet er leicht von der Sehne ab.

Bevor die Sehne festgenäht wird, muß der Fuß in die Lage gebracht werden, in der man ihn später haben will, da nicht etwa zu erwarten ist, daß der transplantierte Muskel später eine korrigierende Wirkung auf den Fuß ausüben könnte; es muß also das Fußgewölbe weit in die Höhe gedrängt, meist auch die Tenotomie der Achillessehne ausgeführt werden.

Bei paralytischem Plattfuß, wo es sich in der Regel um Lähmung des Tib. ant. handelt, wird außer dessen Sehne noch die eines anderen nicht gelähmten Muskels in den Knochenkanal transplantiert, also womöglich die Sehne des Extensor hallucis longus, über einige Sehnenzipfel des Extensor digitorum communis.

Was die Indikation zur Operation betrifft, so kommt diese natürlich nur in schweren Fällen in Betracht, und unter diesen besonders in solchen Fällen, wo es aus irgend welchen Gründen wünschenswert ist, den Patienten von der ständigen ärztlichen Kontrolle, wie sie die Behandlung des Plattfußes mit Einlagen erfordert, unabhängig zu machen, oder diese sonst irgend welche Schwierigkeiten macht; es ist also ein ähnliches Verhältnis wie die Radikaloperation der Hernien zur Bruchbandbehandlung. — Veraltete Plattfüße, die sich wegen Deformation der Knochen auch in Narkose nicht redressieren lassen, sind nach dem vorhin Gesagten für die Operation nicht geeignet.

Ich habe die Operation jetzt in ca. 25 Fällen ausgeführt und bin mit den Resultaten sehr zufrieden; nur bei einer Patientin, einer älteren korpulenten Dame, die hohe Anforderungen an ihre Füße macht, wurden auf einer Seite die Beschwerden nicht gebessert. — Störungen, etwa durch Nichtanheilen der Sehnen u. a., wurden nie beobachtet.

Ich glaube daher, die Operation mit gutem Gewissen empfehlen zu können.

(Folgt die Demonstration der Patienten und eine Anzahl von Rußabdrücken der Fußsohlen von operierten Patienten vor und nach der Operation.)

Herr Chlumsky-Krakau: Meine Herren! Ich habe einen ähnlichen Fall wie Herr Professor Müller gehabt. Das Durchführen der Sehne wird auf die Weise erleichtert, daß ich sie gespalten habe, nur einen Teil hindurchführte und dann die beiden Teile zusammengenäht habe. Auf diese Weise

war 1. das Durchführen viel leichter, 2. die Befestigung viel bequemer. In den letzten 4 Monaten habe ich wieder einen solchen Fall gehabt, aber leider ist die Geschichte nicht so glatt gegangen. Ich muß also sagen, daß durch diese Operation trotzdem nicht das erreicht wird, was uns hier versprochen wird, wenigstens nicht genau dasselbe.

Herr Heusner-Barmen: Ich möchte an den Herrn Kollegen Müller zu meiner Information die Frage richten, welchen Vorzug es hat, die Sehne durch den Knochen zu ziehen, warum es nicht ebensogut ist, wenn man sie an der Innenseite fest anheftet.

Herr Müller-Stuttgart: Die Sehne bekommt dadurch einen festeren Halt.

Herr Heusner-Barmen: Das kann man doch auch durch eine Fixation an der Knochenoberfläche erreichen.

Herr Hoffa-Berlin: Ich möchte vor einer häufigen Anwendung doch warnen. Denn wenn einmal das Unglück passiert, daß die Geschichte vereitert, dann hat der Patient gar keine Sehne mehr. Es sind in der letzten Zeit von einem österreichischen Kollegen aus Italien, v. Antonelli, ganz komplizierte Sehnenplastiken vorgeschlagen worden, um den Plattfuß zu heilen. Wir haben so gute Mittel, daß wir zu solchen komplizierten Sehnenplastiken nur in großen Notfällen schreiten sollten.

Herr Schultze-Duisburg: Meine Herren! Ich möchte zu dem Falle bemerken, daß hier nur dann die Sehnenoperation am Platze ist, wenn noch keine Veränderung des Knochengerüstes erfolgt ist, wenn beispielsweise in der Frühe, nachdem der Patient die ganze Nacht geruht hat, das Fußgewölbe als solches deutlich ausgeprägt ist. In allen Fällen, wo bereits eine Veränderung des Knochengerüstes eingetreten ist, werden wir nie etwas erreichen, sondern es muß stets da die Korrektur des Fußskeletts in derselben Weise erfolgen, wie ich es im vorigen Jahre demonstriert habe. Alsdann kann man zweifellos, wenn man einige Wochen später die Sehnenplastiken hinzufügt, sehr gute Resultate erreichen. Ich habe auch die Methode des Herrn Professor Müller angewandt, in der Weise, daß ich den M. tib. ant. noch durch den M. extensor hall. verstärkt habe.

Herr Hoeftman-Königsberg i. Pr.: Meine Herren! Im Anschluß hieran möchte ich Ihnen Stützsohlen zeigen, die für Pedes plani resp. valgi sehr gute Dienste leisten. Der Vorzug derselben ist, daß sie sehr leicht, fest und haltbar sind. Das Gewicht für große Sohlen für einen Erwachsenen beträgt ca. 40 g. Das Material anlangend bestehen sie im wesentlichen aus Kork; an und für sich ist dieses Material viel zu brüchig, um es für derartige Stützsohlen zu verwenden. Der Kork wird daher mit in Aceton gelöstem Zelluloid durchtränkt, erhält außerdem eine leichte Einlage von dünnen Stahlschienen und wird schließlich auch mit in derselben Zelluloidmasse getränkter Leinwand überklebt. Zugleich legt man an Stellen, an denen irgend ein Knochenvorsprung oder eine Schwiele druckempfindlich ist, statt des Korks eine Schwammgummiplombe ein. Das wesentliche ist, daß man die Sohlen voll arbeitet, so daß z. B. das ganze Fußgewölbe ausgefüllt wird; dann widerstehen sie jedem Druck und sind ziemlich unverwüstlich.

Herr Gocht-Halle: Sehnenoperation beim Pes plano-valgus[1]).

Herr Reiner-Wien: Ich möchte mir im Anschluß an diese Vorträge erlauben, einige Röntgenbilder von Plattfüßen zu zeigen, welche ich nach einer neuen Methode operiert habe. Ich muß dazu ausdrücklich hervorheben, daß ich diese Methode nur für außerordentlich schwere Fälle, für Menschen, welche sehr schwer arbeiten, für Lastträger u. dergl., reserviert wissen will. Die Methode besteht kurz in folgendem: Ich nehme einen Periostknochenlappen von der Tibia und zwar einen Stab, der ungefähr ½ cm dick und 1 cm breit ist, und pflanze ihn zwischen Calcaneus und Entocuneiforme ein. Das geschieht in der Weise, daß der Meißel zunächst in jener Richtung, in welcher der Periostknochenlappen sich erstrecken soll, in den Calcaneus eingestoßen und die hierdurch erzeugte Rinne durch leichte, mittels des Meißels vorgenommene Abhebelung des Stückes a vergrößert wird. In derselben Weise wird eine Rinne im Entocuneiforme angelegt und nun der Knochenstab eingepflanzt. Ich habe mich überzeugt, daß dieser Stab seinen knöchernen Charakter nicht verliert. Er überbrückt eine Reihe von Gelenken und stützt das Fußgewölbe in ähnlicher Weise, wie der „Zuganker" eines „einfachen Hängwerkdachstuhles" die Dachkonstruktion sichert. Ein dünner Knochenstab genügt, weil er nicht belastet wird, sondern, wie bei dem Beispiele des „Zugankers", eine Beanspruchung bloß auf Zugfestigkeit stattfindet. Selbstverständlich können nach dieser Methode nur solche Plattfüße operiert werden, welche vorher (etwa 10 bis 14 Tage früher) redressiert worden sind. Ich habe das Verfahren bisher in 3 Fällen von schwerstem Plattfuß ausgeführt. Einer von diesen Fällen hat allerdings ein minder entsprechendes Resultat ergeben, und zwar aus folgendem Grunde. Der Fuß war nicht gut redressiert worden. Der Calcaneus ist bei dem Redressement in Pronationsstellung geblieben, und deshalb konnte sich die Pronationskontraktur wieder einstellen. Man hat also bei der Ausführung dieser Operation darauf zu achten, daß das Redressement exakt durchgeführt wird und sich auch auf den Calcaneus erstreckt. Ich möchte noch hervorheben, daß von diesem Stabe, welcher in der Fußhöhle liegt, die Höhlung des Fußes nicht auffällig beeinflußt resp. vermindert wird. Keinesfalls darf man einem solchen Menschen eine Einlage verabreichen, denn er hat jetzt eine innere Einlage. Ich erlaube mir die Bilder herumzugeben, es sind leider nicht die besten.

Herr Lossen-Frankfurt a. M.: Meine Herren! Ich möchte Ihnen im Anschluß an die beiden vorhergehenden Vorträge eine Methode des Plattfußredressements mitteilen, die neu sein und wohl das allgemeine Interesse erregen wird. Bis jetzt wurde der Plattfuß in Narkose redressiert und dann längere Zeit im Gipsverband fixiert. Das ist nicht anders möglich gewesen. Aber wenn man eine Methode haben würde, die eben ermöglicht, daß der Fuß nicht so lange fixiert zu werden braucht, daß die Muskulatur nicht so lange untätig gemacht werden muß, so würde dies sicher sehr vorteilhaft sein. Wir haben die Methode in den Bierschen Saugapparaten. Mit einer geeigneten Sandale ist es mir gelungen, einen doppelseitigen 8 Jahre lang fixierten Plattfuß mobil zu

[1]) Siehe Größere Vorträge II S. 295.

machen, der aller vorhergegangenen Behandlung getrotzt hatte. Der Mann ist Gärtner, er muß also auch schwer arbeiten. Als er zu mir kam, konnte er überhaupt kaum gehen. Da habe ich ihn mit dieser Sandale, die ich demonstrieren will, behandelt, die Manschette des Bierschen Stiefels habe ich etwas modifiziert. Sie hat bis jetzt den Nachteil gehabt, daß sie aus sehr dünnem, braunem Gummi bestand, der sehr elastisch ist, aber bei größerem Luftdruck nachgab. Die Wirkung war somit gleich Null. Sie reißt bloß an den Weichteilen des Unterschenkels. Ich habe sie insofern modifiziert, daß ich unter den Gummi eine Leinwandeinlegung gemacht habe, die sich nicht mit dehnt, so daß der Gummi lediglich als luftabschließendes Material dient. Ich habe diese Leinwandeinlage in einen Gurt auslaufen lassen, der über dem Knie mit einem Riemen geschlossen wird, dann wird mit einer Gummibinde luftdicht abgeschlossen. Nun reißt erstens die Manschette nicht an den Weichteilen des Unterschenkels, sondern der Druck ist auf das obere Ende der Tibia verlegt. Zweitens gibt der Gurt und die Manschette nicht mehr nach und der ganze Luftdruck, der auf dem Querschnitt des Stiefels lastet, wirkt redressierend auf den Fuß. Die Einrichtung der Sandale ist sehr einfach. Der Vorder- und Hinterteil des Fußes wird mit je einem Riemenapparat umgriffen, unten an der Sohle sind zwei Hypomochlien angebracht. Wenn der Fuß in der Sandale steckt und der Druck von oben erfolgt und die beiden Hypomochlien stehen einfach seitwärts nach innen gerichtet, wird zunächst der Fuß nach innen flektiert. Dann kann ich diese beiden Hypomochlien so verstellen, daß sie, nach innen gegeneinander konvergierend, unter das sogenannte „Gelenk" zu stehen kommen. Die Zehen des Vorder- und Hinterfußes werden heruntergedrückt, während das Gewölbe hervorgepreßt wird. Diese beiden Eisenzungen, die natürlich mit Filz belegt und gut gepolstert sind, drücken gegen das Os naviculare und haben den Zweck, es in seine normale Lage hineinzupressen.

Hier habe ich noch eine andere Sandale. Die habe ich so anlegen lassen, daß man die beiden Hypomochlien sowohl auf die Innen- wie auf die Außenseite bringen kann. Die hintere wird nach innen gestellt und die vordere nach außen, dann kippt der hintere Teil des Fußes nach außen unten herunter, wogegen der kleine Zehenballen unterstützt und der große Zehenballen nach innen und unten gedrückt wird. Der Plattfuß ist ja doch auch nach außen gebogen, während die normale Fußbiegung nach innen ist, und diese soll durch die letzterwähnten Sandalen wieder hergestellt werden. Der hintere Teil wird herunter- und der vordere Teil nach vorn und innen gedrückt. Es ist mir, wie gesagt, gelungen, diesen doppelseitigen, recht schweren Plattfuß so zu redressieren. Außerdem habe ich, sobald die erste Beweglichkeit entstand, den Mann mit Gymnastik behandelt, d. h. ich habe ihn alle notwendigen Bewegungen des Fußes sehr intensiv üben lassen, indem ich ihm alles selbst vorgemacht habe und ihn mit Rat und Tat helfend dazu brachte, trotz anfangs nur sehr geringer Exkursionen doch fleißig zu üben. Außerdem habe ich die Unterschenkelmuskulatur energisch in erschlafftem Zustande mit der Hand massiert und auch den von dem elektrotechnischen Institut in Frankfurt angegebenen Tremulo-Vibrationsapparat fleißig benutzt, und zwar habe ich bei dessen Anwendung die Muskulatur ad maximum anspannen lassen, wodurch meines Erachtens die Wirkung der Vibrationsmassage bedeutend erhöht wird. Das Resultat ist dem-

entsprechend. Der Mann verfügt jetzt über eine sehr kräftige Unterschenkelmuskulatur, von der vorher wenig vorhanden war, er kann auf den Zehen stehen, den Fuß rollen u. s. w. Natürlich sind die Bewegungen vollkommen frei. Ich habe den Mann 8 Wochen in Behandlung, es ist bei der Kürze der Dauer der Behandlung nicht gut möglich, aber die Sache hat einen großen Vorteil. Trotzdem der Mann eine permanent gehende und stehende Beschäftigung hat, ist er vom ersten Tage der Behandlung an schmerzfrei gewesen, er hat seine Arbeit vollständig fortsetzen können, er ist also niemals stationär, sondern ambulant behandelt worden. Ich meine, das ist ein so großer Vorteil gegenüber den anderen Methoden — mir ist leider erst der eine Fall in Behandlung gekommen, seit ich diese Idee hatte —, daß es angebracht wäre, das Verfahren auszubauen. Die gewöhnliche kleine Handpumpe genügt jedoch nicht, um eine ausreichende Saugwirkung zu erzielen. Ich habe deshalb eine Benzintonne von 200 l genommen; diese pumpe ich mit elektromotorisch getriebener Luftpumpe oder Wasserluftpumpe leer, und dann wird durch Drehung eines Hahnes auf einmal die Luft aus dem Stiefel abgesaugt, so daß ein plötzlicher kolossaler Druck entsteht. Der Mann hat bei dieser Behandlung bloß an der Stelle Schmerzen, wo die Metallzunge aufliegt, wo also keine Hyperämie, sondern Anämie entsteht. Der Mann kommt 1½, 2 Stunden nach der Arbeit zu mir, ich bandagiere ihn an und montiere den Fuß in den Stiefel und der Patient kann durch Drehen des Hahnes selbständig weiter arbeiten, was ich ab und zu kontrolliere.

Herr Heusner-Barmen: Ich darf mir wohl erlauben hierzu zu bemerken, daß ich dieselben Erfolge mit meinem Federapparat erreicht habe. Man kann durch Einstellung in Supination während der Nacht die Füße an die Haltung gewöhnen, und das nützt mehr, als wenn man sich auf forcierte Redression oder Einlagesohlen beschränkt. Es führen verschiedene Wege zum Ziel.

Herr Lossen-Frankfurt a. M.: Zur Nachbehandlung benutze ich selbstverständlich Stiefel, aber ohne Einlage, die das Chopartsche Gelenk frei beweglich lassen und nicht wie die Stahl- und alle übrigen Einlagen dasselbe fixieren; der Mann soll, wenn er geht, die Beweglichkeit im Chopartschen Gelenk behalten, damit die Muskulatur arbeiten muß, und das hat ihm keinerlei Beschwerden verursacht. Der Absatz ist innen vorn erhöht und fällt nach außen hinten schrüg ab. Außerdem habe ich die Brandsohle immer der Fußwölbung entsprechend in eine Zunge auslaufen lassen, die über den Leisten in die Fußhöhlung hineingewalkt wird. Der Leisten ist nach einem Gipsabguß angefertigt. Von der Mitte des Zungenüberganges in die Sohle läuft ein unelastischer Gurt über das Os naviculare hin bis zum oberen Ende der inneren Schnürleiste des Stiefels. Während Leder dem auf ihm lastenden Druck nachgeben würde, thut dies der Gurt nicht, und während Vorder- und Hinterfußteil beim Auftreten sich senken, wird die Fußwölbung durch den Gurt und die Zunge der Sohle gehalten und gestützt, der Fuß also quasi über sie hinweggeknickt. So wirkt diese Anordnung bei jedem Schritt, bei jeder Belastung mobilisierend. Im übrigen werde ich die Sache weiter bearbeiten und dann ausführlicher zur Veröffentlichung bringen.

Herr Schultheß-Zürich: Meine Herren! Was die Achillessehne anbetrifft, so möchte ich nur darauf aufmerksam machen, daß die Achillessehne bekanntlich einen eigentümlichen Bau hat. Sie ist spiralig gedreht. Das ist von den Anatomen noch nicht untersucht, wir haben noch keine Beschreibungen davon. Jeder, der die Achillessehne genau betrachtet hat, weiß, daß der äußere Teil nach innen geht und der innere Teil nach außen. Das ist bei allen Operationen an der Achillessehne zu beachten. Falls man beim Plattfuß eine Verlegung der Achillessehne am Calcaneus vornehmen will, dann scheint mir die Hauptsache dabei, daß man den Calcaneus mit dem oberen Teil nach außen dreht und dann die Sehne darauf ansetzt. Was die Operation des Herrn Reiner anbetrifft, der einen Knochenlappen an das Fußgewölbe setzt, so scheint mir dies unphysiologisch. Im Fußgewölbe sollte ein elastischer Widerstand sein. Die Natur hat elastisches Material dort hingesetzt. Wenn starres Material dort hinkommt, wird die Natur das starre Material wegbefördern, und dann fragt es sich, ob überhaupt noch etwas stehen bleibt. Mir ist deshalb diese Operation nicht sympathisch.

Herr Schultze-Duisburg: Zur Behandlung des Klumpfußes[1]).

Herr Heusner-Barmen: Meine Herren! Wir sind mit unserem eigentlichen Vortragszyklus zu Ende gekommen. Glücklicherweise ist ja alles gut verlaufen und schön erledigt. Ich schließe den offiziellen Teil. Es findet ja allerdings heute abend noch eine Nachlese statt, und zwar werden noch sehr hübsche Sachen demonstriert werden. Ich wünsche Ihnen allen weitere genußreiche Tage auf dem Chirurgenkongreß.

Herr Hoffa-Berlin: Meine Herren! Ich glaube in Ihrer aller Namen zu sprechen, wenn ich Herrn Kollegen Heusner den allerherzlichsten Dank sage für die vorzügliche Leitung des diesmaligen Kongresses. Er hat die Sache vollständig unpräpariert vorgefunden, und er zeigte sich als Meister der Organisation. Glänzender hätte der Kongreß auch nicht verlaufen können, wenn er ein Jahr lang vorbereitet gewesen wäre. Also Herr Kollege Heusner lebe hoch, nochmals hoch und zum dritten Male hoch!

(Schluß 5½ Uhr.)

Abendsitzung 8½ Uhr.

Stellvertretender Vorsitzender Herr Joachimsthal-Berlin: Meine Herren! In Vertretung des Herrn Geheimrat Heusner eröffne ich die Abendsitzung. Ich wollte Ihnen zunächst mitteilen, daß der Ausschuß beschlossen hat, Ihnen im nächsten Jahre vorzuschlagen, korrespondierende Mitglieder ernennen zu dürfen. Es fehlt bisher in unseren Statuten ein hierauf bezüglicher Paragraph. Wir wollen im nächsten Jahre einen entsprechenden Antrag stellen, müssen dieses aber den Statuten gemäß schon in diesem Jahre bekannt geben.

---

[1]) Siehe Größere Vorträge II S. 300.

Herr Wullstein-Halle: Zur pathologischen Anatomie der Spondylitis (mit Projektionen).

Herr Legal-Breslau: Eine neue Beckenstütze[1]). Einfacher Lagerungsapparat zur Behandlung von Gelenkerkrankungen und Frakturen der unteren Extremität[2]).

Herr Ludloff-Breslau: Zur Anatomie der Wirbelsäule.

Herr Silberstein-Grunewald: Apparat zur Beseitigung coxitischer Kontrakturen.

Herr Hoffa-Berlin: Meine Herren! Der Herr Kollege ist ein Ausländer und kann sich schlecht ausdrücken. Der Apparat ist ganz ausgezeichnet und wirkt vorzüglich. Wir wollen morgen nachmittag zwischen 12 und 1 Uhr in meiner Klinik einen Verband anlegen. (Am Zirkus 9.) Ich glaube, Sie werden sich überzeugen, wie ausgezeichnet der Apparat wirkt. Es ist eine Modifikation des Dollingerschen Verfahrens. Aber die Beckenfixation ist eine ganz ausgezeichnete. Man kann sie wirklich vornehmen, ohne die Narkose zu gebrauchen, wie wir es früher nicht gekonnt haben.

Herr Joachimsthal-Berlin: Meine Herren! Von Herrn v. Mikulicz haben wir auf die Mitteilung hin, daß er zum Ehrenmitglied gewählt worden ist, soeben aus Meran folgendes Telegramm erhalten: Tausend Dank für die hohe Ehre, welche ich voll zu schätzen weiß. Aus der Ferne folge ich dem Verlaufe des heutigen Kongresses mit dem aufrichtigsten Wunsche für die weitere Entwicklung der Gesellschaft. Mikulicz.

Damit schließe ich den Kongreß mit dem Ausdrucke des Dankes, daß Sie trotz der anstrengenden Tagessitzungen nicht gescheut haben, noch abends hierherzukommen und dadurch dazu beigetragen haben, daß unser Programm vollständig erledigt wurde.

(Schluß 9¾ Uhr.)

---

[1]) Siehe Größere Vorträge II S. 328.

[2]) Siehe Größere Vorträge II S. 307.

II.

Größere Vorträge

und

Abhandlungen.

I.

Die Mechanik der normalen Wirbelsäule und ihr Verhältnis zur Skoliose[1]).

Von

Dr. med. **R. W. Lovett**-Boston,
Ver. Staaten von Nordamerika.

Mit 31 in den Text gedruckten Abbildungen.

Eine Reihe von Untersuchungen an der Leiche und dem lebenden Modell, die ich im Jahre 1900 begonnen und 3 Jahre lang fortgesetzt habe, führte mich zur Aufstellung gewisser Schlußfolgerungen über einige Bewegungen der Wirbelsäule, die mir in ihrer Verbindung mit Skoliose wichtig erschienen.

1. Seitenbiegung der Wirbelsäule an der Leiche und am lebenden Modell ist mit Drehung der Wirbelsäule um ihre Längsachse verbunden.

2. Seitenbiegung der Wirbelsäule in Vorwärtsflexion ist mit Drehung der Wirbelkörper nach der Konvexität der Seitenbiegung verbunden.

3. Seitenbiegung der Wirbelsäule in Rückwärtsflexion ist anderseits mit Drehung der Wirbelkörper nach der Konkavität der Seitenbiegung verbunden.

4. Wenn daher Seitenbiegung und Drehung Teile ein und derselben Bewegung sind, so muß Drehung immer von Seitenbiegung begleitet sein.

5. In einer solchen, eine Drehung begleitenden Seitenbiegung ist die Konvexität der Seitenbiegung gegen die Seite gerichtet, welche durch die Drehung vorwärts geführt ist.

6. Wir haben es daher mit einer dreifachen Bewegung der Wirbelsäule zu tun: a) Vorwärtsflexion, b) Rückwärtsflexion, c) Seitenbiegung.

---

[1]) Vortrag, gehalten auf dem IV. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie am 25. April 1905.

Alle diese Beobachtungen wurden an einer an ihrem unteren Ende fixierten, aber an ihrem oberen Ende freien Wirbelsäule gemacht.

Bezieht man diese Schlüsse auf die Erklärung der Skoliose, so wird man dieselben bis zu einem gewissen Grade modifizieren müssen. Hierauf werden wir im weiteren Verlauf unserer Diskussion zurückkommen. Diese Untersuchungen ließen jedoch die Frage offen, woher diese Variationen in die Bewegung kommen, und wo sie in der Wirbelsäule zu lokalisieren sind. Mit dem gegenwärtigen Vortrag sei der Versuch gemacht, dieser Seite des Problems auf den Grund zu kommen.

Das Studium der Skoliose hat somit sich fast ausschließlich der pathologischen Seite zugewandt und diese Methode hat uns mit einem großen Informationsmaterial versehen und hat zu reicher Aufklärung über den Gegenstand beigetragen. In neuester Zeit jedoch ist in der Folge dieser Methode wenig Fortschritt zu verzeichnen gewesen.

Es verhält sich damit ähnlich wie mit einer Untersuchung eines Eisenbahnunfalles, wobei man allein von dem Studium der Wagentrümmer ausgeht; gewiß kann man viel über die Wirkung und Richtung der zerstörenden Kräfte, über den Grad der entwickelten Kräfte und den Charakter der Beschädigung lernen. Mehr jedoch könnte profitiert werden und weiteren Unfällen vorgebeugt werden durch ein sorgfältiges Studium des normalen Fahrplans und des genauen Verhältnisses der Züge zueinander, sowie durch eine Ermittlung über das Signalwesen zur Zeit des Unfalles. In ähnlicher Weise dürften wir für unser Studium der Skoliose viel lernen von dem Verhalten der normalen Wirbelsäule; ihre normale Beweglichkeit, ihre Beschränkung und ihre schwächsten Widerstandspunkte können wohl als für unsere Kenntnis wichtige Momente angesehen werden.

Mit einer genauen Vergleichung der einschlägigen Literatur leitete ich meine Untersuchung ein. Trotz der reichen Beiträge der Gebrüder Weber, v. Meyer, Volkmann, Hughes, Schultheß u. a. findet sich nirgends eine vollständige, detaillierte Beschreibung der Wirbelsäulenbewegung.

Es lag daher auf der Hand, mit einer Prüfung der normalen Wirbelsäulenverhältnisse zu beginnen und dabei in derselben Weise wie in den obengenannten Untersuchungen zu verfahren. Angestellt

wurden diese Beobachtungen an der Leiche, und wurden dieselben am lebenden Modell und an Kindern bestätigt.

Die anatomischen Arbeiten haben in dem anatomischen Laboratorium der Harvard Medical School stattgefunden, und nehme ich hierbei die Gelegenheit wahr, dem Professor der Anatomie Herrn Dr. Thomas Devight meinen Dank für seinen Rat und Beistand, sowie für das in reichem Maße zur Verfügung gestellte Material auszusprechen. Ferneren Dank schulde ich Herrn stud. med. C. P. Heath für seine Hilfe und für seinen arbeitsamen und intelligenten Beistand.

Der größte Teil der Arbeiten hat sich auf zwei Leichen beschränkt. Leiche I war die eines 20jährigen Negers, Leiche II war die einer 23jährigen Frau. Beide Leichen befanden sich in einem vorzüglich konservierten Zustand. In beiden Fällen war die Wirbelsäule vollkommen normal und beweglich und die Eingeweide unberührt. Das Brustbein war zwecks Injektion gespalten, aber mit Draht wieder geschlossen worden. An Leiche I wurden die Beobachtungen zunächst in vollkommen unversehrtem Zustande vorgenommen. An Leiche II waren Kopf und Extremitäten entfernt und das Becken in Gips festgelegt.

Weiterhin handelte es sich um ein professionelles weibliches Modell (22jährig), beweglich und symmetrisch. Außerdem hatte ich eine Kinderklinik von ca. 200 Fällen von Skoliose und rundem Rücken zur Verfügung, wobei ich meinen Kollegen für liebenswürdiges Entgegenkommen zu danken habe.

Mit Bezugnahme auf Kritiken, welche eine Uebertragung von Beobachtungen an der Leiche auf den lebenden Körper bemängeln, sind die folgenden Punkte sehr wohl berücksichtigt worden:

1. Muskelarbeit fällt fort.

2. Die Leiche zeigt im allgemeinen weniger Flexibilität als der lebende Körper und namentlich der des Kindes.

3. Das Eintrocknen der Gewebe veranlaßt unnatürliche Beschränkungen.

4. Während der Untersuchungsarbeiten können sich sehr wohl gewisse Gelenke lockern und so zu unnatürlicher Wirkung Anlaß geben.

5. Die Entfernung des Brustbeins modifiziert zweifellos die Bewegungen der Wirbelsäule. Im vorliegenden Falle ist daher diese Schwierigkeit durch Beibehaltung und Festlegung des Brustbeins vermieden worden.

Fig. 1.

Das Becken des Modells ist festgehalten, die Bewegung ist in der Wirbelsäule lokalisiert.

Betrachten wir zunächst die einzelnen Bewegungen der Reihe nach, sodann die Bewegungen der verschiedenen Wirbelsäulenteile und schließlich die Anwendung der so gewonnenen Data auf die Skoliose.

Die Wirbelsäule als Ganzes.

Als wesentliches Ergebnis einer Untersuchung der Wirbelsäule nach Entfernung des Kopfes und der Extremitäten ist zu sagen, daß die menschliche Wirbelsäule keineswegs an sich ein äußerst beweglicher Mechanismus ist, sondern daß viel von der scheinbaren Beweglichkeit und Begleitbewegungen dem Becken und Kopf zuzuschreiben ist.

Eine extreme Vorwärtsflexion, z. B. am lebenden Modell oder an intakter Leiche mit dem flektierten Kopfe, bei hängengelassenen Schultern und rotiertem Becken, gibt den Eindruck einer größeren Kurve als der Wirbelsäule an sich zukommt. Ueberraschend war der geringe Grad von Beweglichkeit in den drei Wirbelsäulenabschnitten im einzelnen und im ganzen.

Die Anwendung hiervon liegt auf der Hand, ohne daß darauf weiter eingegangen werden müßte.

Fig. 2.

Das Modell steht frei, nach rechts gebeugt. Die Bewegung ist eine allgemeine.

Werden aktive oder passive, die Wirbelsäule beeinflussende Bewegungen vorgenommen, so muß das Becken fixiert werden, andernfalls würde ein Teil der Muskelkräfte in der Verschiebung des Beckens nach der gegenüber liegenden Seite zwecks Balanzierung

des Körpers aufgehen, womit die Bewegung eine allgemeine und nicht eine reine Wirbelsäulenbewegung sein würde (Fig. 1 u. 2).

Obgleich sorgfältige Messungen jeder Bewegung gemacht wurden, fand man bei der Analyse der einzelnen Wirbelsäulenbewegungen die zuverlässigste Methode in der Betrachtung der einzelnen Nadeln, welche in jeden Processus spinosus eingeschlagen waren. Am Anfang war es meine Absicht, eine detaillierte Analyse der Wirbelsäulenbewegungen, insbesondere der Rotationen, in Zahlen, Winkeln und Segmenten darzustellen; allein nach vielen Messungen wurde ich überzeugt, daß solche Zahlen wenig wirklichen Wert besitzen würden und daß die mir zur Verfügung stehende Zeit auf ein Studium der allgemeinen Eigenschaften der verschiedenen Regionen und auf eine ein weitgreifendes Material umfassende Analyse der Bewegungen besser verwendet werden könnte als auf eine erschöpfende Analyse der detaillierten Eigenschaften der Bewegungen in einer Leiche. Denn nur in der Leiche können der Genauigkeit nahekommende Messungen gemacht werden.

Beim Modell wurden Bleistreifen (zum Durchzeichnen) und Photographien benutzt, und Zeichen der seitlichen Kurven wurden auf die über den Rücken gelegte Krinolingaze gemacht, durch welche die Processus spinosi gefühlt und angemerkt wurden. Dieselben Methoden wurden auch an der Leiche angewandt. Die beim Studium der verschiedenen Regionen angewandten Methoden werden bei der Diskussion jenes Teils des Themas erklärt werden.

Flexion (Vorwärtsbeugen) scheint eine reine vor- und rückwärtige Bewegung ohne vernehmliche Rotation zu sein [1]). Sie ist die am gleichmäßigsten verteilte der Wirbelsäulebewegungen, und bei extremer Flexion bildet der Umriß der Spitzen der Processus spinosi eine Kurve, die dem Segment eines Kreises gleicht. Der größere Teil der Bewegung vollzieht sich in der Lumbalregion, welche bei extremer Flexion den größeren Teil ihrer Vorwärtskonvexität verliert; aber bei den gemachten Beobachtungen war keine Rückwärtskonvexität zu spüren.

a) Die Dorsalregion wird bei extremer Flexion entschieden mehr konvex als bei aufrechter Haltung.

b) Bei Flexion beteiligt sich der zwölfte Dorsalwirbel sowohl mehr, wie ein Lumbal-, als wie die anderen Dorsalwirbel, und freie

---

[1]) De la Escoliosis Saturnino. Garcia y Kurtado. Madrid, 19. Mai.

Bewegung findet unter ihm, und ziemlich freie Bewegung zwischen dem elften und zwölften Wirbel statt.

c) Die Halsregion kann beim Modell weder genau beobachtet noch gemessen werden. In der Leiche trocknete sie so schnell, während die anderen Beobachtungen gemacht wurden, daß keine

Fig. 3.

Vorwärtsbeugung der Leiche (zeigt den allgemeinen Charakter der Krümmung).

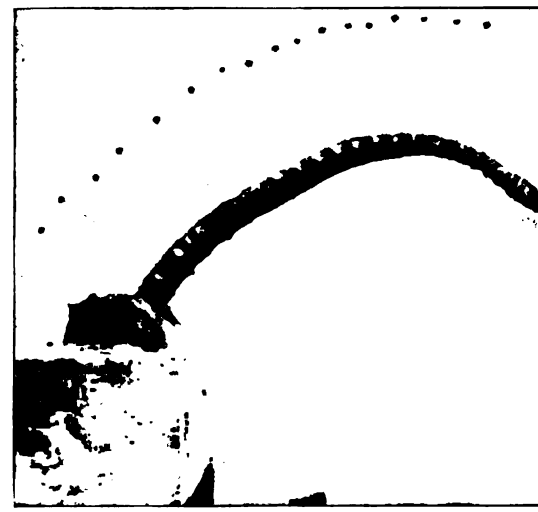
Schlüsse zu ziehen sind, außer der Behauptung, daß diese Vorwärtskonvexität durch eine mit den Händen gezwungene Flexion vernichtet werden kann.

Die auffallendste Flexion der Wirbelsäule wurde dadurch erlangt, daß man das Modell kreuzbeinig sitzen und mit der Brust zwischen die Kniee sich vorwärts beugen ließ. Wenn das Modell auf der Seite lag, war die extreme passive Flexion nicht so groß, als wie sie durch Flexion in der kreuzbeinigen Stellung erlangt wurde. Es schien keine konstante Verschiedenheit im Grade der bei den aufrechten und sitzenden Stellungen erlangten Flexion zu geben, die daraus entstehende Kurve blieb im Ganzen dieselbe. Die Hauptverschiedenheit zwischen Flexion im Modell und in der Leiche schien darin zu bestehen, daß eine größere relative Teilnahme der Dorsalregion im Modell zu merken war. Es ist bemerkenswert, daß Messungen und Zeichnungen der Wirbelsäule beim Modell und bei

Kindern die abgespannte sitzende Stellung als eine geringe Flexion zu erkennen geben. Bei Leiche I wurden die Laminae und Bogenwurzeln entfernt und die Wirbelkörper allein studiert. Der Charakter und die Verteilung der Flexion blieben unverändert (Fig. 3, 4, 5).

Bei Flexion wird die Entfernung des siebenten Halswirbels vom Kreuzbein größer, wenn an den Processus spinosi entlang ge-

Fig. 4.



Vorwärtsbeugung der Säule der Wirbelkörper, wovon die Bogen und Gelenke entfernt sind.

messen wird, als in stehender oder sitzender Stellung bei der gleichen Art der Messung. In Leiche I war die Entfernung 46 cm beim flachen Liegen und 52,5 cm bei voller Flexion.

Im Modell war die an den Processus spinosi entlang gemessene Entfernung des siebenten Hals- vom fünften Lumbalwirbel 43,5 cm bei aufrechter stehender Stellung, und 51 cm bei voller Flexion aus der aufrechten Haltung. Diese an den Processus spinosi gemessenen Zahlen zeigen in den Dorsal- und Lumbalwirbelsäulen eine vermehrte Länge von 6,5 cm in der Leiche und 7,5 cm im Modell bei Flexion aus aufrechter oder liegender Stellung.

Die über den Processus spinosi vom siebenten Hals- bis zum fünften Lumbalwirbel einschließlich gemachten Messungen der Wirbelsäule im Modell ergeben:

Fig. 5.

Vorwärtsbeugung des Modells (zeigt denselben Charakter wie bei der Leiche).

Passive Bewegungen.

Stehend, aufrecht, Becken frei	43,5	cm
„ extreme Flexion, Becken frei	51	„
„ „ Extension „ „	38	„
Sitzend, Becken frei, entspannt (d. h. natürliche Haltung)	46,5	„
„ „ „ extreme Flexion	51,5	„
„ „ „ „ Extension	38,5	„
Stehend, Becken fixiert, aufrecht	44	„
„ „ „ extreme Extension	37	„
Sitzend, Becken fixiert, entspannt	46	„
„ „ „ extreme Extension	39,5	„

Aktive Bewegungen.

Stehend,	ungestützt,	Becken	frei,	aufrecht	. . . . .	44	cm
„	„	„	„	extreme Extension	. .	41,5	„
„	„	„	fixiert	„	„ . . .	40,5	„

Hyperextension (Rückwärtsbeugen). — Rückwärtsbeugen scheint eine reine vor- und rückwärtige Bewegung der Wirbelsäule,

Fig. 6.

Rückwärtsbeugung an der Leiche (zeigt den in der Lendenwirbelsäule lokalisierten Charakter der Beugung).

ohne fühlbare Rotation, zu sein. Die Bewegung ist nicht gleichmäßig verteilt, sondern findet beinahe gänzlich in den Lumbal- und den zwei unteren Dorsalwirbeln statt. Ein über den Processus spinosi bei extremer Hyperextension gemachtes Zeichen sieht wie ein gekrümmter Spazierstock aus. Die Dorsalregion wird nur gering berührt, aber durch Rückwärtsbeugen etwas gerade gemacht. Die Biegung reicht etwa bis zum zehnten Dorsalwirbel; die obere Dorsalregion zeigt nur geringe Abnahme der physiologischen Kurve; der zwölfte Dorsalwirbel und gewissermaßen auch der elfte wirken wie die Lumbalwirbel bei Rückwärtsbeugen.

Die über den Processus spinosi gemachte Kurve war auffallender bei Leiche II, einer Frau mit einem natürlich gekrümmten Rücken, und beim Modell, als bei Leiche I, einem Manne mit einer weniger auffallenden physiologischen Lumbalkrümmung. Der Charakter der bei auffallendem Rückwärtsbeugen erlangten Kurve war im ganzen derselbe, gleichviel, ob sie durch aktive oder passive Mittel erlangt wurde, und gleichviel, ob das Modell auf dem Bauch oder der Seite lag, aufrecht stand oder saß. Die Wirbelkörper allein zeigten denselben Charakter und dieselbe Verteilung der Bewegung als wie die intakte Wirbelsäule bei Leiche I. Das Beispiel in diesem Fall zeigt die eigentümliche Steifheit der Dorsalregion bei Rückwärtsbeugen (Fig. 6, 7, 8).

Fig. 7.

Rückwärtsbeugung der Säule der Wirbelkörper (zeigt denselben Charakter wie an der intakten Leiche und dem lebenden Modell).

Bei Rückwärtsbeugen ist die über den Processus spinosi gemessene Entfernung vom siebenten Halswirbel zum Kreuzbein kürzer als bei aufrechter Haltung.

Bei Leiche I war die Entfernung vom siebenten Halsbis zum fünften Lumbalwirbel in der liegenden Stellung des Körpers 46 cm, und in rückwärtsgebeugter Stellung 38,1 cm. Beim Modell waren die in derselben Weise und mit befestigtem Becken gemachten Messungen 44 cm in der aufrechten und 37 cm in der rückwärtsgebeugten Stellung. Bei Hyperextension aus der aufrechten Haltung ergeben diese Zahlen eine Verminderung der Dorsal- und Lumbalwirbelsäulenlänge von 7,9 cm in der Leiche und von 7 cm im Modell.

Die ganze über den Processus spinosi von extremer Flexion zur Hyperextension gemessene Verkürzung der Dorsal- und Lumbalwirbelsäulen war 14,4 cm bei Leiche I und 14,5 cm beim Modell.

Durch einige am stehenden und sitzenden Modell bei fixiertem

und freiem Becken in beiden Stellungen gemachte Messungen stellte es sich heraus, daß der Grad der Hyperextension in diesen Stellungen nicht bedeutend schwankt, und daß das Extrem der Bewegung durch Festhaltung oder Freilassung des Beckens nicht beeinflußt wird. Aktive Hyperextension im Modell ist viel geringer als die passive Bewegung in allen Stellungen; aber das Extrem hinwieder des

Fig. 8.

Rückwärtsbeugung des Modells. Der Kopf ist von einer Hand gestützt.

aktiven Rückwärtsbeugens wird durch Festhaltung oder Freilassung des Beckens nicht beeinflußt.

Seitwärtsbeugen. Obgleich Seitwärtsbeugen als ein Teil einer zusammengesetzten Bewegung betrachtet werden muß, wovon Drehung oder Rotation den einen Teil bildet, so wird doch der Einfachheit halber Seitwärtsbeugen, das heißt die seitliche Deviation der Wirbelsäule von der Sagittalebene, in diesem Zusammenhang für sich behandelt.

Bei der Beschreibung dieses Seitwärtsbeugens muß bemerkt werden, daß der Charakter und die Verteilung der Bewegung ganz bedeutend schwankt, je nach dem Grade der Flexion oder Extension der Wirbelsäule, in dem Seitwärtsbeugen ausgeführt wird. Es ist auch von Bedeutung, wenn die Wirbelsäule gedreht wird, bevor sie nach der Seite gebeugt wird. Mit anderen Worten, es gibt keinen einzelnen Typus des seitlichen Wirbelsäulebeugens, wie es bei Flexion und Extension der Fall ist; sondern der Charakter und die Verteilung der Bewegungen hängen gänzlich von der vor- und rückwärtigen Stellung der Wirbelsäule ab.

Seitwärtsbeugen wird zunächst ohne Rücksicht auf die dadurch verursachte Rotation allein betrachtet werden, und dann erst betrachten wir die begleitende Rotation.

Seitwärtsbeugen in Bauchlage zeigt eine mehr gleichmäßig verteilte seitliche Kurve als in der aufrechten Stellung. Der Charakter der Kurve änderte sich nicht, als die Schultern und das Becken festgehalten und die Mitte des Rumpfes nach einer Seite geschoben wurde. Bei dieser Stellung der Wirbelsäule ist die Kurve größer im oberen Lumbalteile und in den beiden unteren Dorsalwirbeln als im oberen Teile der Wirbelsäule.

Seitwärtsbeugen bei Flexion ist eine gleichmäßiger verteilte Bewegung, an welcher die Dorsalregion mehr und die Lumbalregion weniger teilnimmt als in der aufrechten Stellung. Die größte Abweichung von einer die beiden Enden der Wirbelsäule verbindenden Linie findet ungefähr am achten Dorsalwirbel bei Leiche und Modell statt. Kurz, Seitwärtsbeugen findet in der Wirbelsäule höher bei Flexion als bei irgend einer anderen Stellung statt. Die Lumbalregion wird durch die flektierte Position vom Seitwärtsbeugen im ganzen ausgeschlossen. Je auffallender die flektierte Stellung, desto höher in der Wirbelsäule wird das Seitwärtsbeugen lokalisiert (Fig. 9, 10, 11).

Seitwärtsbeugen in der aufrechten Stellung. — Dies ist natürlich im Hinblick auf die Skoliose gerade das Wichtigste der ganzen Frage des Seitwärtsbeugens.

Bei der Leiche ist Seitwärtsbeugen am auffallendsten unter dem zehnten Dorsalwirbel, und die Dorsalregion beteiligt sich nur gering. Die Lumbalregion wird im oberen Teil am meisten beeinflußt, aber in einem gewissen Grad beteiligt sie sich ganz daran. Die ganze Dorsalregion nimmt gewissermaßen an der Bewegung teil,

aber abgesehen von ihrem unteren Teil ist die Dorsalregion im Vergleich zur Lumbalregion gegen Seitwärtsbeugen widerstehend. Seitwärtsbeugen bei einer geraden Stellung ist daher zum großen Teil eine Bewegung, die um und unter dem Lumbal-Dorsalvereinigungspunkt stattfindet [1]). Dieselben Ergebnisse zeigt das Modell,

Fig. 9.

Seitwärtsbeugung der Leiche in volarflektierter Stellung. Die Wirbelkörper sind nach links gedreht und die Nadeln daher nach rechts geneigt.

Fig. 10.

Seitwärtsbeugung der Säule der Wirbelkörper in vorwärtsflektierter Stellung.

das Kind und die Leiche, nur nimmt die Dorsalregion bei den beiden erstgenannten einen verhältnismäßig größeren Anteil als bei der Leiche.

Die Wirbelkörpersäule allein wirkt bei Seitwärtsbeugen in allen Stellungen in derselben Weise, wie die intakte Leiche, das Modell und das Kind (Fig. 12 u. 13).

Seitwärtsbeugen bei Hyperextension. — Bei einer rückwärtsgebeugten Wirbelsäule der Leiche, der Kinder oder des Modells wird Seitwärtsbeugen eine stark beschränkte weit unten in der

---

[1]) cfr. Lüning und Schultheß, Orth. Chir. München 1901, S. 132, Fig. 51.

Wirbelsäule lokalisierte Bewegung, findet beinahe gänzlich unter dem elften Dorsalwirbel statt und wird daher wesentlich eine Lumbalbewegung. Die Dorsalregion beugt sich als ein Ganzes gegen die Lumbalregion und legt sich im ganzen unverändert nach der Seite über, da sie durch die hyperextendierte Stellung gegen Seitwärts-

Fig. 11.

Seitwärtsbeugung des Modells in volarflektierter Stellung. Die linke Seite des Thorax ist emporgehoben infolge der Drehung der Wirbelkörper nach links.

beugen geschlossen ist. Seitwärtsbeugen liegt daher am höchsten bei der flektierten Stellung, weiter unten bei aufrechter Haltung, und am tiefsten bei Rückwärtsbeugung am Modell, am Kinde und an der Leiche. In allen Stellungen wirkt bei Seitwärtsbeugen der zwölfte Dorsalwirbel wie ein Lumbal-, nicht wie ein Dorsalwirbel (Fig. 14, 15 und 16).

Die die Seitwärtsbeugung begleitende Rotation. — An der Leiche in Bauchlage auf dem Tische fanden v. Meyer und Schultheß keine Rotation bei Seitwärtsbeugung; sie wurde aber

von Benno Schmidt gefunden [1]). Bei der flach auf dem Tische liegenden Leiche sind die Bedingungen natürlich ungünstig für die Rotation, da der Thorax und die Schultern durch die Oberfläche des Tisches zum gewissen Grade gegen sie gehalten wurden. In den Leichen I und II war keine erhebliche Rotation bei einem ge-

Fig. 12.

Seitwärtsbeugung der Leiche in aufrechter Stellung. Die Bewegung ist in der dorsolumbalen Gegend lokalisiert.

ringen unter diesen Verhältnissen stattfindenden Seitwärtsbeugen zu merken; aber bei starkem Seitwärtsbeugen fand sie nach der Konkavseite statt. Bei dem flach auf dem Tische liegenden Modell fühlte man, daß eine Seite der Brust bei mäßigem Seitwärtsbeugen schwerer auf den Tisch drückte als die andere. Die Tatsache ist nicht von großer Bedeutung, denn das praktische Problem handelt sich um das Verhalten der belasteten Wirbelsäule.

Die die Seitwärtsbeugung begleitende Rotation bei Flexion. — In der flektierten Stellung der Wirbelsäule wird Seitwärtsbeugen von Rotation der Körper nach der Konvexität der seitlichen Kurve begleitet [2]).

[1]) Schultheß, Zeitschr. f. orth. Chir. Bd. 10 Heft 3 S. 487.

[2]) R. W. Lovett, Mech. of Lat. Cur. Boston Med. and Med. Journ. 1901, Oct. 31. — Derselbe, Mech. of Lat. Cur. Boston Med. and Surg. Journ. 1900, June 14. — Derselbe, Mech. of the spine. Amer. Journ. of Anatomy II. 4. 457. — Derselbe, Forcible Correction of Lat. Cur. Boston Med. and Surg. Journ. 1904, March. 17.

Diese Rotation findet hauptsächlich in der Dorsalregion statt; die Lumbalregion scheint durch die flektierte Stellung gegen Seitwärtsbeugen geschlossen zu sein. Die sogenannte „flektierte Rotation", welche Seitwärtsbeugen begleitet und in meinen früheren Schriften beschrieben wurde, ist daher als ein Dorsalphänomen

Fig. 13.

Seitwärtsbeugung des Modells in aufrechter Stellung. Die Bewegung ist in der dorsolumbalen Gegend lokalisiert.

anzusehen, und dürfte wohl besser als „Dorsalrotation" bezeichnet werden. Dieselben Phänomene wurden an der Leiche, am Modell und am Kinde beobachtet, und folgten derselben in früheren Experimenten beobachteten Regel. Gemacht wurde eine praktische Beobachtung und an der Leiche bestätigt, nämlich daß Rotation bei dieser Stellung in den beiden Leichen mit intaktem Thorax weniger auffallend war als in denen, von welchen das Brustbein entfernt worden war. Noch ein möglicherweise praktisch wertvoller

Fig. 14.

Seitwärtsbeugung der Leiche in retroflektierter Stellung. Hier ist die Bewegung im untersten Teil der Wirbelsäule lokalisiert, die Wirbelkörper sind nach rechts gedreht.

Fig. 15.

Seitenbeugung der Säule der Wirbelkörper in retroflektierter Stellung.

Punkt ist, daß die aktive Bewegung beim Seitwärtsbeugen des Modells in der flektierten Stellung von einem viel größeren Grad der

Rotation begleitet wird als die passive Bewegung. Das Hinzukommen der Muskelkraft bei dieser Bewegung scheint die Erscheinung der Drehung zu vermehren.

Die Wirbelkörpersäule allein von Leiche I rotierte bei Flexion und Seitwärtsbeugen in derselben Weise wie die intakte Wirbelsäule.

Fig. 16.

Seitenbeugung des Modells in retroflektierter Stellung. Sie zeigt denselben Charakter wie in der Leiche.

Die die Seitwärtsbeugung begleitende Rotation in aufrechter Haltung. — In dieser Stellung verursacht Seitwärtsbeugen die Rotation der Wirbelkörper nach der konkaven Seite der seitlichen Kurve. Die Rotation findet weiter unten in der Wirbelsäule statt als in der flektierten Stellung. Die Dorsalregion beteiligt sich weniger an der Bewegung und die Lumbalregion mehr.

Die die Seitwärtsbeugung begleitende Rotation in der hyperextendierten Stellung. — Sie ist eine stark beschränkte Bewegung und findet in der Lumbalregion einschließlich des zwölften

Dorsalwirbels, der wie ein Lumbalwirbel wirkt, statt. Der Thorax legt sich unverändert nach der Seite über und die Rotation der Körper findet nach der konkaven Seite der lateralen Kurve statt. Die diesen Typus des Seitwärtsbeugens begleitende Rotation ist eine wesentlich andere Art von Bewegung als diejenige, welche beim Seitwärtsbeugen in Flexion stattfindet, denn sie ist über die Wirbelsäule weniger verteilt und ist entschieden stärker. Die Wirbelkörper allein rotieren wesentlich in derselben Weise wie die intakte Wirbelsäule bei Seitwärtsbeugen in aufrechter und hyperextendierter Stellung.

Die die Seitwärtsbeugung begleitende Rotation ist daher ein anderer Typus in der flektierten Stellung der Wirbelsäule als wie in der aufrechten oder rückwärtsgebeugten Stellung. In der flektierten Stellung ist die Lumbalregion gegen Seitwärtsbeugen geschlossen, und die seitliche Biegung und Rotation findet hauptsächlich in der Dorsalregion statt und richtet sich nach dem Dorsaltypus, das heißt, die Körper drehen sich nach der Konvexität der seitlichen Kurve. Aber bei dem in der aufrechten oder rückwärtsgebeugten Stellung stattfindenden Seitwärtsbeugen sind die Lumbalregion und die Dorso-Lumbalregion der Hauptsitz der Bewegung und, wie bei allen seitlichen Biegungen in dieser Lumbalregion, drehen sich die Wirbelkörper nach der Konkavität der lateralen Kurve.

Rotation. — Rotation oder Drehung der Wirbelsäule muß als ein Teil einer zusammengesetzten Bewegung betrachtet werden, wovon Seitwärtsbeugen den einen Teil darstellt. Der Einfachheit halber wird das Rotationselement der Bewegung zunächst für sich allein betrachtet.

Unter gewöhnlichen Verhältnissen ist die Rotation wesentlich eine Bewegung der Dorsal- und Halsregionen, an welcher sich die Lumbalwirbel nur wenig beteiligen, abgesehen bei Hyperextension und bei Anwendung des Zuges. Die Lumbalwirbelregion besitzt etwas Rotationsfähigkeit, wie allgemein beobachtet worden ist [1]).

---

[1]) Hughes, Arch. f. Anatomie etc. 1892, S. 265. — Derselbe, ebenda 1897, S. 240. — Henke, Anat. und Mech. der Gelenke. Leipzig 1863, 9. — Meyer, Statik und Mechanik des menschl. Knochengerüstes 1873, 2—12. — Morris, Anat. of the Joints. London 1879, S. 79. — Volkmann, Virchows Arch. 1872, Bd. 56, 4—66.

Die Bewegung derselben wird später erwähnt werden. Obgleich viele Messungen des Grades der Wirbelsäulenrotation gemacht wurden, so haben sie doch keinen praktischen Wert, da der Grad der erlangten Drehung je nach der gebrauchten Kraftmenge und der Stellung der Leiche schwankte.

Wegen der verschiedenen damit verbundenen Ebenen waren die Messungen der Rotation bei flektierten und hyperextendierten Stellungen so verwickelt, daß sie keine zuverlässigen Ergebnisse abgaben. Daher wurde die Beobachtung der Nadeln und die photographische Methode angewandt, und die Bewegung wird in ihren allgemeinen Zügen beschrieben werden.

Rotation in der aufrechten Haltung. — Rotation ist am freiesten in der aufrechten Stellung und liegt in den Hals- und Dorsalregionen. Sie erreicht ihr Maximum am oberen Ende der Halssäule und erstreckt sich die Wirbelsäule hinunter bis zur unteren Dorsalregion, wo sie verschwindet. Wenn sehr starke Rotation auf das obere Ende der Säule in der Leiche angewandt wird, so können der erste und selbst auch der zweite Lumbalwirbel rotiert werden. Die Rotation in dieser Stellung wird durch ein Seitwärtsbeugen der rotierten Region weg von der Seite, nach welcher sich die Wirbelkörper drehen, begleitet. Wenn die Rotation nach rechts ist, so wird sie durch ein nach links gewölbtes Beugen begleitet, und umgekehrt. Im Modell wird eine aktive Rotation nach rechts durch ein Verlegen des Rumpfes nach der linken Seite begleitet, und umgekehrt (Fig. 17 u. 18).

Rotation durch Extension bei aufrechter Haltung. — Wenn man am Kopf der aufrechten Leiche zieht, so ergibt eine durch Gewalt erzeugte Drehung des Kopfes eine Rotation der Lumbalwirbel einschließlich des vierten. In Leiche I ergab eine durch mäßige Handkraft erzeugte Rotation bei aufrechter Haltung ohne Extension eine Rotation hinunter bis zum elften Dorsalwirbel inklusive. Dann wurde eine Last von 38 Pfund am Kopf angewandt sowie auch ungefähr dieselbe Rotationskraft. Die Rotation nahm auffallend zu und erstreckte sich weiter nach unten bis zum vierten Lumbalwirbel, welcher merklich rotierte. In Leiche I mit aufrechter Wirbelsäule, aber ohne Anwendung der Last, wurde Rotationskraft am Kopf angewandt. Während der Kopf beim Rotieren gehalten wurde, wurde die Last angewandt. Die Wirbelsäule verlängerte sich merklich, und die Rotation erstreckte sich bis tief unten in die Lumbalregion

hinein. Lumbalrotation verschwand nach Aufhören der Wirkung der Last. Die Anwendung einer mäßigen Rotationskraft am oberen Ende der Wirbelsäule ergab etwa 12° Rotation des ersten Lumbal-

Fig. 17.

Rotation in aufrechter Haltung. Das Modell ist nach rechts gedreht. Man kann hier eine Verschiebung des Körpers nach links beobachten.

wirbels auf dem Sakrum bei der intakten, mit dem Kopf belasteten Leiche I (Fig. 19 und 20).

Rotation bei Flexion. — Rotation in der flektierten Stellung findet hauptsächlich in der Hals- und oberen Dorsalwirbelsäule statt. Die untere Dorsal- und Lumbalregion schien durch die flektierte Stellung gegen rotierende Kräfte nicht beeinflußter zu sein. Je extremer die Flexion, desto auffallender bleibt die Rotation bei Leiche,

Modell und Kind auf die Hals- und obere Dorsalwirbelsäule beschränkt. In Leiche I und im Modell schien gezwungene Rotation bei auffallender Flexion auf die Region über und bis einschließlich

Fig. 18.

Rotation in aufrechter Haltung. Die Säule der Wirbelkörper ist nach links gedreht. Sie zeigt denselben Charakter wie bei der intakten Leiche und dem lebenden Modell.

Fig. 19.

Drehung der aufrechten Leiche, indem der Kopf von den Händen rotiert wird. Zug ist nicht angewendet und die Bewegung verschwindet in dem unteren Dorsalteil.

des siebenten und achten Dorsalwirbels beschränkt zu sein (Fig. 21 und 22).

Rotation bei Rückwärtsbeugen. — In hyperextendierten Stellungen findet eine mit mäßiger Handkraft erzwungene Rotation wie eine Drehung des ganzen Thorax auf einer Achse in der Dorsolumbalregion statt. Die oberen und mittleren Dorsalregionen schienen augenscheinlich durch Rückwärtsbeugen von Rotation nicht betroffen

zu werden. Der Sitz der rotierenden Bewegung in dieser Stellung ist also in den ein oder zwei Wirbeln über und in den zwei oder drei Wirbeln unter dem Dorsolumbalvereinigungspunkt.

Daher sitzt Rotation hoch in flektierten Stellungen, tiefer in aufrechten Stellungen, am niedrigsten in hyperextendierten Stel-

Fig. 20.

Drehung der aufrechten Leiche mit derselben Kraft, aber mit Anwendung des Zuges. Die Bewegung dehnt sich über die Lendenwirbelsäule aus.

lungen. Im letzten Falle zeigt sie einen verschiedenen Typus, da sie dort viel schärfer lokalisiert ist. Im Wirbelkörper allein zeigt Rotation dieselben Typen wie die intakte Säule (Fig. 23).

Die die Rotation begleitenden Seitwärtsbiegungen. — Eine seitliche Abweichung der Wirbelsäule begleitet alle Rotationen. Sie liegt am Sitz der Rotation und ist nach rechts gekrümmt, wenn

sich die Rotation nach links vollzieht, und umgekehrt. Bei aufrechter Haltung verursacht Rotation eine markante seitliche Kurve in der Dorsalregion.

Kombinierte Stellungen. — Wenn eine Flexionsstellung eingenommen und der Körper nach rechts gebogen wird, so findet man selbstredend bei Modell und Leiche eine mit der linken Konvexseite verbundene Rotation der Wirbelkörper nach links, wobei die linke Schulter erhoben wird. Wenn man nun versucht, zu sehen, ob die Rotation oder die seitliche Biegung durch passive Bearbeitung am leichtesten überwunden werden kann, so findet man, daß die Rotation nicht beeinflußt werden kann, während die Wirbelsäule nach rechts gebogen ist, sondern daß die laterale Kurve gerade gemacht werden kann, ohne die Rotation zu stören. Die Folgerung davon ist, daß das Element der Rotation bei einer Kombination des Seitwärtsbeugens und der Rotation in Flexion beharrlicher ist.

Fig. 21.

Die Leiche ist in volarflektierter Stellung nach rechts gedreht. Die Bewegung ist in dem oberen Teil der Wirbelsäule lokalisiert.

Die Eigenschaften der Bewegungen in den drei Regionen der Wirbelsäule. — Bei dem Versuch, den Charakter der Bewegungen in den einzelnen Regionen der Wirbelsäule genauer zu studieren, wurden vier Leichen benützt, worunter die oben als Leichen I und II bezeichneten sich befanden. In einer Leiche wurde die Lumbalregion durch das Zusammennageln der Lumbalwirbel befestigt und die Dorsalregion allein studiert. In einer anderen Leiche wurde ein abgesonderter Thorax allein studiert und photographiert. In Leiche I wurde ein starker Messingstab durch den Wirbelkanal bis zum zwölften Dorsalwirbel hinuntergeschoben, um die Dorsalregion steif zu machen, und in dieser Weise wurde die Lumbalregion allein studiert.

In Leiche II wurden die drei Regionen voneinandergeschnitten und getrennt studiert. Beim Modell wurde es versucht, den Thorax durch einen aus zwei starken, auf den Rücken gelegten, von der unteren Halsregion bis zum zwölften Dorsalwirbel reichenden Ständern, aus zwei leichteren, auf die Seite gelegten, mit Krücken ver-

Fig. 22.

Das Modell ist in volarflektierter Stellung nach rechts gedreht.

sehenen Ständern, sowie aus einem Bruststück und aus einem die untere Brust umfassenden Band bestehenden Stahlapparat zu befestigen. Ganz steif hat dieser Apparat die Dorsalwirbelsäule nicht fixiert, aber er hat freier Bewegung doch vorgebeugt.

Die Halsregion. — Die Beobachtungen in dieser Region waren unbefriedigend, weil die Region im lebenden Modell nicht studiert werden kann, und weil sie in der Leiche unvermeidlich eintrocknete, während die sonstige Arbeit gemacht wurde.

Flexion. — Es war möglich, die nach vorwärts gerichtete physiologische Kurve gerade zu machen, aber in dem getrockneten Probestück war es nicht möglich, mehr zu tun. Viel der scheinbaren Vorwärtsflexion in der Halsregion im Lebenden wird offenbar

durch die Bewegung zwischen dem Hinterhauptsbein und dem ersten Halswirbel verursacht.

Rückwärtsbeugen. — Die physiologische Kurve kann bis zu einem gewissen Grade vermehrt werden.

Seitwärtsbeugen. — Seitwärtsbeugen ist in der ganzen Halsregion gleichmäßig verteilt, und wird durch Rotation der Wirbelkörper nach der Konvexität der lateralen Kurve begleitet, wie in der Lumbalregion. Rotation und Seitwärtsbeugen schienen immer vereinigt zu sein.

Fig. 23.

Drehung der Leiche nach rechts in retroflektierter Stellung. Die Bewegung ist im untersten Teil der Wirbelsäule lokalisiert.

Rotation. — Rotation ist äußerst frei zwischen dem ersten und zweiten Halswirbel, aber im übrigen Teil der Region ist sie beschränkt. Rotation wird begleitet durch ein nach der entgegengesetzten Seite gekrümmtes Seitwärtsbeugen, zu der sich die Wirbelkörper drehen. Das heißt, bei einer Rotation nach rechts ist die Kurve nach links gekrümmt. Die Rotation des ersten Wirbels auf dem zweiten betrug etwa 45° in Leiche II. Obgleich wegen des Trocknens der Region nur wenig Wichtigkeit diesen Beobachtungen beigelegt werden kann, so ist die für sich betrachtete Mobilität doch entmutigend und geringer, als von dem Studium der intakten Leiche und des lebenden Modells erwartet worden war.

Dorsalregion. — Die Dorsalregion als ein Ganzes ist der am wenigsten bewegliche Teil der Wirbelsäule.

Flexion. — Die schon nach rückwärts gekrümmte Dorsalwirbelsäule kann durch Vorwärtsbeugen etwas mehr gekrümmt werden, aber die Ausdehnung der Bewegung ist nicht groß und

keineswegs mit derselben Bewegung in der Lumbalregion vergleichbar (Fig. 24).

Messungen bezüglich der Flexionsbewegung in der Dorsalregion wurden durch die in jeden Processus spinosus dorsalis der

Fig. 24.

Aeußerste Beugung in der Dorsalwirbelsäule der Leiche.

Leiche II eingeschlagenen Nadeln gemacht. Diese Messungen wurden 10 cm entfernt von der Haut gemacht, bevor die Dorsal- von der Lumbalregion getrennt war.

Die	extreme	Flexionslänge	vom	1.	Dorsal	zum	12.	einschl.	31,3	cm
„	„	Extensionslänge	„	1.	„	„	12.	„	27	„
„	„	Flexionslänge	„	1.	„	„	11.	„	27	„
„	„	Extensionslänge	„	1.	„	„	11.	„	26	„
„	„	Flexionslänge	„	2.	„	„	11.	„	23,5	„
„	„	Extensionslänge	„	2.	„	„	11.	„	23	„

In einem Zeichen der Wirbelsäule des Modells bei aufrechter Haltung war eine den siebenten Hals- und den zwölften Dorsalwirbel verbindende Linie 36 cm lang; und ein darauf aufgestelltes bis zum Punkte der größten Dorsalkurve gemessenes Perpendikel war 3 cm lang bei extremer Flexion. Dieselbe Linie war 34,5 cm, und das Perpendikel 5 cm lang.

Hyperextension. — Rückwärtsbeugen ist eine Bewegung sehr geringer Ausdehnung in der Dorsalregion. Es besteht aus einer Verminderung der rückwärtigen Konvexität und ist am wirksamsten (Fig. 25) in der unteren Hälfte der Region. Beim Modell in extremer

Fig. 25.

Dorsalwirbelsäule der Leiche in äußerster Hyperextension. Das Bild zeigt die relative Steifigkeit der Dorsalregion.

Hyperextension machte ein Zeichen des Umrisses der Processus spinosi in der Dorsalregion eine gerade Linie. In den Zeichen der zwei Leichen bei der extrem rückwärts gebeugten Stellung wurde die rückwärtige Konvexität der Dorsalwirbelsäule nie vernichtet. In Leiche II wurde ein Zeichen der Dorsalregion gemacht, und eine den ersten und zwölften Dorsalwirbel verbindende Linie wurde gezeichnet. In aufrechter Haltung war diese Linie 25,8 cm lang. Die Entfernung von dieser Linie zum Punkte der größten rückwärtigen Kurve war 1,4 cm. In extremer Hyperextension war die Linie 24,2 cm lang und die aufrechte Distanz 8 cm.

Seitwärtsbeugen. — Seitwärtsbeugen der Dorsalregion ist eine ziemlich gleichmäßig verteilte Bewegung und zeigt eine gleichmäßig verteilte Kurve, die in der Mitteldorsalregion am größten ist. Seitwärtsbeugen ist am freiesten in aufrechter Haltung oder in Bauchlage; es findet statt seltener in flektierten Stellungen und am seltensten in Hyperextensionen. Hier wird Seitwärtsbeugen immer

durch Rotation der Wirbelkörper nach der Konvexseite der lateralen Kurve begleitet. Wenn beide Enden der Dorsalregion befestigt sind, verursacht eine seitliche Biegung dieselbe Rotation. Ist das obere Ende der Säule frei, so ist die bei Flexion stattfindende Rotation sehr auffallend in Leichen, von welchen das Brustbein entfernt worden ist. Bei der mit dem zwölften Dorsalwirbel in einem Schraubstock befestigten Leiche II war die durch die Anwendung mäßiger Kraft erzeugte extrem laterale Schwankung der ersten Dorsalwirbel von Seite zu Seite 10 cm. Da die vertikale Höhe der Dorsalregion 25,5 cm war, so stellt diese Schwankung ein Segment von etwa 28° dar.

Rotation ist die auffallendste der Dorsalbewegungen. Sie erreicht ihre größte Ausdehnung in den oberen Dorsalwirbeln und nimmt nach dem unteren Ende der Region ab. Bei einer mäßig kräftigen Rotation in aufrechter Haltung erstreckt sie sich bis einschließlich zum siebenten und achten Dorsalwirbel. Rotation dieser Region ist geringer bei Flexion als in der aufrechten Stellung und erstreckt sich nicht so weit nach unten. In Hyperextension ist sie sehr beschränkt, und bei extremer Hyperextension in der Leiche schien die Dorsalrotationsbewegung aufgehoben zu sein. Rotation wird immer durch Seitwärtsbeugen begleitet, die laterale Kurve ist nach der entfernten Seite gekrümmt, von welcher sich die Wirbelkörper drehen. Bei einer Rotation des oberen Endes der Säule nach links ist die laterale Kurve nach rechts.

Als der zwölfte Dorsalwirbel in einem Schraubstock befestigt war, konnte der erste Dorsalwirbel in der vom übrigen Teil der Wirbelsäule getrennten Dorsalregion der Leiche II durch die Anwendung äußerster Kraft zum Rotieren gebracht werden, und zwar 55° nach rechts und 50° nach links[1]). Diese Beobachtung wurde vermittels der in die Processus spinosi geschlagenen Nadeln gemacht, die von oben her angesehen wurden und deren Bewegung durch einen Protraktor schätzungsweise berechnet wurde. Dies ist nicht eine Beobachtung der Rotation der Dorsalregion auf dem Becken, sondern der Rotation der Dorsalregion allein. Bei Befestigung des Beckens der Leiche I und bei Aufrechthaltung der Wirbelsäule wurde eine nach rechts gezwungene Rotation der Schulter gemacht. Diese wirkte nur gering auf die oberen Dorsal- und Halsregionen, und es ist deswegen von Interesse, sie den durch Drehung

[1]) Vgl. Messungen von Weber, Volkmann und Hughes l. c.

des Kopfes gemachten Rotationen entgegenzustellen. Die Messungen wurden gemacht vermittels der von den Nadeln an einem fixierten Punkt auf einen Protraktor hinuntergelassenen Lotlinien. Sie waren wie folgt:

	Rotation nach Grad
Kreuzbeinnadel	0
5. Lumbal	0
4. „	0
3. „	4,5 nach links
2. „	8,5
1. „	11,5
12. Dorsal	17
11. „	21
10. „	25
9. „	27
8. „	34
7. „	40
6. „	43
5. „	47
4. „	49,5
3. „	50
2. „	50
1. „	51
7. Hals	54

Das praktische, beim Studium der Dorsalregion im Gedächtnis zu behaltende ist die Tatsache, daß Rotation viel freier als Seitwärtsbeugen ist, daß Hyperextension äußerst beschränkt ist, und daß die Rotation der Wirbel bei Seitwärtsbeugen in der Dorsalregion immer nach der Konvexität der lateralen Kurve gerichtet ist.

Lumbalregion. — Flexion in der Lumbalregion ist eine Bewegung von großer Freiheit, aber die physiologische Kurve in der Leiche war in keinem beobachteten Falle vernichtet. Die Schwankung des oberen Endes der Säule wurde bei Leiche II notiert, wo das Becken in Gips befestigt war. Zwischen aufrechter Haltung und extremer Flexion bewegte sich der erste Lumbalwirbel 8,2 cm. Die Vertikalhöhe des oberen Endes des ersten Lumbal- vom ersten Sakralwirbel war etwa 9,5 cm; dies stellte eine Schwankung von ungefähr 55 ° dar.

In Leiche II war die über dem oberen Ende der Processus

spinosi gemessene Länge der Lumbalwirbelsäule 9,7 cm bei aufrechter Haltung und 12,5 cm bei extremer Flexion, und zeigt also eine Verlängerung von 2,8 cm.

Im Modell war die in gleicher Weise gemessene Länge der Lumbalwirbelsäule 13,5 cm bei aufrechter Haltung, und 17,5 cm bei extremer Flexion, also eine Längenvermehrung von 4 cm.

Die Messung der Schwankung der in jeden Processus spinosus lumbalis eingeschlagenen Nadeln ergab hoch oben in aufrechter Stellung und extremer Flexion 10 cm.

	Schwankung der Nadel aufwärts von der aufrechten Stellung in Zentimeter
Kreuzbeinnadel	0,4
5. Lumbal	4,0
4. „	6,5
3. „	7,8
2. „	9
1. „	9

Als eine allgemeine Wirbelsäulenbewegung ist Hyperextension wesentlich eine Lumbalbewegung, und in jener Region ist sie ein gleichmäßig verteiltes Beugen. In Leiche II, deren Becken mit Gips befestigt und deren Dorsalregion entfernt war, machten die ersten Lumbalwirbel bei Hyperextension eine von der aufrechten Stellung durch starke Handkraft hervorgerufene Schwankung von 6 cm, darstellend ein Segment von etwa 40°. Bei Flexion sah man, daß die von der aufrechten Stellung gemachte Schwankung 8,2 cm betrug. Die totale Schwankung von vorn nach hinten betrug 14,2 cm, und die Vertikalhöhe 9,5 cm. Dies stellte eine Totalschwankung der ersten Lumbalwirbel von extremer Flexion zu extremer Extension von etwa 95° dar.

Die Schwankung der einzelnen Nadeln wurde wie bei Flexion gemessen. Die Ergebnisse waren wie folgt:

	Schwankung jeder Nadel von der aufrechten Haltung
Kreuzbein	0,5 cm
5. Lumbal	2,5 „
4. „	2,9 „
3. „	3,2 „
2. „	4 „
1. „	4,2 „

In Leiche II betrug die über den Processus spinosi gemessene Länge der aufrechten Lumbalwirbelsäule 9,5 cm, und 5 cm in der hyperextendierten Stellung. Im Modell ergaben die in gleicher Weise gemachten Messungen der aufrechten Lumbalwirbelsäule eine Länge von 13,5 cm, von 11,5 cm in der hyperextendierten Stellung. Diese Zahlen zeigen eine Längenabnahme der über den Processus spinosi gemessenen Lumbalwirbelsäule von 4—5 cm in der Leiche, und von 2 cm im Modell. Bei der Betrachtung dieser Zahlen, wie bei allen für das Modell angegebenen Zahlen, muß man sich stets vor Augen halten, daß solche am lebenden Körper unternommene Messungen wegen der involvierten Fehlerzahl notwendigerweise nur relative sind.

Seitwärtsbeugen ist eine freie Bewegung in der Lumbalregion und bildet bei aufrechter Haltung eine sehr gleichmäßig verteilte Kurve. Sie variiert auffallend in den flektierten, aufrechten und hyperextendierten Stellungen. Sie ist am größten bei aufrechter Haltung und am kleinsten bei extremer Flexion. In Leiche II, deren Dorsalwirbelsäule entfernt und deren Becken in Gips fixiert war, betrug eine Totalschwankung der ersten Lumbalwirbel 8,1 cm, mit einer Vertikalhöhe von 9,5 cm. Dies stellt eine Schwankung von etwa 50° dar, der eine totale seitliche Schwankung der Dorsalregion von 28° entgegenzustellen ist.

Die das Seitwärtsbeugen begleitende Rotation in der Lumbalwirbelsäule geht immer mit den nach der Konkavität der lateralen Kurve sich drehenden Körpern: Bei einem nach links gekrümmten Beugen drehen sich die Wirbelkörper nach rechts. Dies ist der entgegengesetzten bei Seitwärtsbeugen in der Dorsalregion stattfindenden Rotation entgegenzustellen.

Rotation in der Lumbalregion ist äußerst beschränkt. Sie wird durch extreme Hyperextension vermindert, und ist am wenigsten oder gar nicht vorhanden bei extremer Flexion. Unter natürlichen Verhältnissen ist die Rotation am größten bei aufrechter Haltung, aber durch die Hinzufügung der Belastung in jener Stellung wird sie entschieden vermehrt.

In der mit dem Becken in Gips befestigten Leiche II, deren Dorsalwirbelsäule entfernt war, wurde der erste Lumbalwirbel durch extreme Handkraft nach rechts und links rotiert. Die Rotation des ersten Lumbalwirbels auf dem Kreuzbein wurde mit einem Protraktor schätzungsweise berechnet. In der aufrechten Stellung betrug unter

diesen Verhältnissen ein durch die Nadel im ersten Lumbalwirbel beschriebenes Segment etwa 15° nach rechts und 17° nach links.

Die Lumbalregion besitzt auffallende Beweglichkeit bei Flexion, Hyperextension und Seitwärtsbeugung, aber wenig bei Rotation. Seitwärtsbeugung ist freier als Rotation, im Gegensatz zu dem Verhältnis dieser beiden Bewegungen in der Dorsalregion. Die Rotation, welche Seitwärtsbeugung begleitet, ist auch die entgegengesetzte von der, die in der Dorsalregion stattfindet. In der Lumbalregion drehen sich die Körper nach der Konkavität der lateralen Kurve, d. h. bei einem nach links gekrümmten Beugen drehen sich die Körper nach rechts. In Tätigkeit muß die Lumbalregion als den zwölften Dorsalwirbel einschließend betrachtet werden.

Gewisse Schlußfolgerungen in Bezug auf die Bewegungen der drei Regionen der Wirbelsäule.

1. Flexion vermindert Beweglichkeit in Bezug auf Seitwärtsbeugung und Rotation in der Lumbalregion, und extreme Flexion scheint die Lumbalwirbelsäule gegen diese Bewegungen zu schließen.

2. Hyperextension vermindert Beweglichkeit nach der Richtung des Seitwärtsbeugens und der Rotation in der Dorsalregion. Extreme Hyperextension scheint die Dorsalwirbelsäule gegen diese Bewegungen zu schließen.

3. Bei Flexion der ganzen Wirbelsäule wird Seitwärtsbeugung von Rotation der Wirbelkörper nach der Konvexität der lateralen Kurve begleitet, — das Kennzeichen der Dorsalregion.

4. Bei aufrechter Haltung und bei Hyperextension der ganzen Wirbelsäule wird Seitwärtsbeugung von Rotation der Wirbelkörper nach der Konkavität der lateralen Kurve begleitet, — das Kennzeichen der Lumbalregion.

5. Die Dorsalregion rotiert leichter, als sie sich nach der Seite beugt, hingegen beugt sich die Lumbalregion nach der Seite leichter, als sie rotiert.

6. Rotation in der Dorsalregion wird von einer lateralen Kurve begleitet, deren Konvexität der Seite gegenüberliegt, nach welcher die Wirbelkörper rotieren.

7. Bei Flexion, Extension, Seitwärtsbeugung, Rotation und deren Kombinationen gehorchen die Wirbelkörper denselben Gesetzen, welche die intakte Wirbelsäule beherrschen, — eine sehr bedeutsame

Tatsache in Verbindung mit den Rotationstheorien von v. Meyer und Albert.

Diese Folgerungen wirken bestätigend auf eine in einem früheren Aufsatz von mir gemachte Aeußerung, nämlich daß wo die Wirbelsäule durch die physiologische Kurve, wie in den Hals- und Lumbalregionen, nach vorn konvex gekrümmt ist, dort die mit Seitwärtsbeugung verbundene Rotation nur einen Typus zeigt, d. h., die Wirbelkörper drehen sich nach der Konkavität der lateralen Kurve. Wenn die Wirbelsäule wie in der Dorsalregion nach rückwärts gekrümmt ist, so drehen sich die Körper nach der Konvexität der lateralen Kurve. Die Tatsache, daß die Rotation bei Seitwärtsbeugung in der flektierten Stellung der ganzen Wirbelsäule nach der Konvexität der seitlichen Kurve gerichtet ist, ist daraus zu erklären, daß die Lumbalwirbelsäule durch Flexion geschlossen ist, und daß das Seitwärtsbeugen in der Dorsalwirbelsäule stattfindet.

Das Gegenteil hiervon wird bei Seitwärtsbeugung in Hyperextension gesehen, weil dieses Seitwärtsbeugen in der Lumbalregion stattfindet, und folgt es daher dem in jener Region gesehenen Typus.

Anwendung der Wirbelsäulenbewegungen auf die Skoliose.

Unzweifelhaft sind gewisse von diesen anatomischen Tatsachen von Bedeutung in Bezug auf die Skoliose.

Der Balancierungsinstinkt der Wirbelsäule. — Die Wirbelsäule ist eine senkrechte, belastete Säule, bis zum gewissen Grade beweglich in jeder Richtung; im Leben jedoch ist sie anzusehen als eine Säule mit der Eigenschaft des Anpassens und Balancierens auf Grund der angehefteten Muskeln, welche auf Zentralnervenimpulse antworten. Ist das Becken eines Kadavers an der rechten Seite erhoben und die senkrechte Wirbelsäule für Bewegung freigelassen, dann wird das obere Ende der Wirbelsäule sich nach der linken Seite zuneigen und die Wirbelsäule konvexseitig nach der rechten Seite überbogen werden. Dies ist die durch Schwerkraft erzeugte Stellung (Fig. 26).

Auf Fig. 27 und 28 sieht man die Balancierungsposition, die jene durch Schwerkraft erzeugte überwindet.

Der Gleichgewichtstrieb hat sich gegen die Gravität geäußert und hat die dem Kadaver natürliche Lage in die entgegengesetzte Lage umgesetzt.

Diese Betätigung des Gleichgewichtes ist als eine der senkrechten lebenden Wirbelsäule eigentümliche Eigenschaft anzusehen, und ist darauf beim Studium der Skoliose zu achten.

Die Anwendung dieses Studiums der Wirbelsäulenmechanik sollte zunächst auf den als Totalskoliose bekannten Fall gemacht werden.

Totalskoliose ist der Name, der auf diejenigen einzelnen Kurven angewandt wird, welche in der Tat die gesamte Wirbelsäule

Fig. 26.

Die rechte Seite des Beckens der Leiche ist emporgehoben. So entsteht eine nach rechts konvexe Krümmung der Wirbelsäule.

in eine mehr oder weniger einheitliche Biegung versetzen. In der Regel ist der Ausdruck gleichbedeutend mit funktioneller Skoliose und das Verhalten wird zuweilen als Seitenbiegung ohne Rotation angesprochen.

Einer an 2314 Schulkindern zu Lausanne stattgehabten Ermittlung zufolge zeigte sich Skoliose mit einer einfachen Kurve in 91,4 % von allen Kurven. In 70 % von allen einfachen Kurven war die Biegung eine linksseitige (nach links). Kombinierte Skoliose fand sich in 8,6 % aller Kurven.

Geht man über zu den Fällen ärztlicher Behandlung, so findet man das Verhältnis von kombinierter Skoliose erheblich größer. Ausgehend von der Annahme, daß Scholders[1]) Zahlen richtig sind, so findet man 44,5 % kombinierte Skoliosen, 20,8 % Totalskoliosen, 34,7 % andere einfache Krümmungen.

Fig. 27.

Die Leiche, in der die rechte Seite des Beckens emporgehoben ist, wird mit der Hand aufrecht gehalten. So entsteht eine nach links konvexe Krümmung.

Diese markante Abnahme im prozentualen Verhältnis von Totalskoliosenfällen legt es nahe, einen Uebergang von Totalskoliose in eine Kombinationsform im Verlauf ihrer natürlichen Entwicklung anzunehmen.

Aufgeworfen ist diese Erklärungsweise von Schildbach[2]) und später haben sich mehrere andere gelegentlich, aber ohne weiter darauf einzugehen, auf sie bezogen. Heß[3]) zufolge ist die Kombinationsform in 26 von 86 Fällen von Totalskoliose beobachtet worden und zwar während einer zwischen 2 Wochen und 8 ½ Jahren schwankenden Periode, wobei sich das Durchschnittsalter von 1 ⅓ Jahren ergab. Ebenfalls ist von Heß gezeigt worden, daß Totalskoliose als solche über eine gewisse Periode fortbestehen mag, während sich in 60 von 86 Fällen kein Uebergang in einen anderen Typus im Verlauf der oben erwähnten Beobachtungsperiode konstatieren ließ.

---

[1]) Scholder, Arch. f. orth. Chir. I, 3—5, 327.
[2]) Schildbach, Die Skoliose. Leipzig 1872.
[3]) Heß, Zeitschr. f. orth. Chir. Bd. 6 S. 556.

Fig. 28.

Die rechte Seite des Beckens des Modells ist emporgehoben. Es entsteht eine nach links konvexe Krümmung der Wirbelsäule.

Experimentelle Kurven.

Linksseitige Totalskoliose vom klinisch vorkommenden Typus kann am Kadaver experimentell ausgeführt werden, indem man die rechte Beckenhälfte anhebt und das obere Ende der Wirbelsäule annähernd über die Mitte (Zentralachse) des Beckens bringt und in hängender Lage verbleiben läßt. Derselbe Effekt kann experimentell am Modell, auch an Kindern hervorgerufen werden, sowohl in sitzender als auch stehender Haltung, indem man die rechte Seite des Beckens anhebt.

Die Merkmale der experimentellen und klinischen Kurven sind die gleichen: Die Wirbelsäule ist seitlich mit der Konvexität nach

links gebogen und der obere Teil derselben ist eine Drehung nach rechts eingegangen, so daß die rechte Schultergürtelhälfte im Verhältnis zum Becken nach rückwärts gebogen ist, während die linke Hälfte nach vorn gedreht erscheint.

Diese Drehung des Schultergürtels ist die unvermeidliche Folge von seitlicher Krümmung nach links in einer normalen lebenden Wirbelsäule, deren oberes Ende freigegeben ist.

Torsion bei Totalskoliose.

Wir haben gesehen, daß jede seitliche Kurve von Drehung begleitet werden muß, daß die Hauptbeweglichkeit nach der Seite in der Lumbal- und der Lumbal-Dorsalregion liegt, und daß die Seitenbiegung in dieser Region durch Drehung der Wirbelkörper nach der Konkavität der lateralen Kurve begleitet wird. In einer linksseitigen konvexen Kurve müssen daher die obere Wirbelsäule und der Thorax sich rückwärts nach rechts drehen, und das Phänomen ist bekannt als konkavseitige Torsion, Reversrotation oder Retrotorsion u. s. w. Das heißt, es wird als eine rückwärtige Prominenz (Hervorragung) des Rückens an der konkaven Seite der lateralen Kurve — beim Stehen oder auch oft beim Vorwärtsbeugen — gesehen.

Sieht man von oben her auf ein Kind mit linksseitiger Skoliose in ungezwungener Haltung, so sieht man, daß der Schultergürtel sich im Verhältnis zum Becken in rückwärts nach rechts gedrehter Lage befindet. Diese Torsionserscheinungen treten mehr hervor bei Kindern mit markanter Lumbalkrümmung als in denen mit rundem Rücken, wie von Schultheß[1]) hervorgehoben ist. Grund dafür ist, daß je mehr die Lumbalgegend nach vorn gekrümmt ist, desto markanter die dieser Gegend eigentümlichen Torsionserscheinungen auftreten.

Meine eigenen Beobachtungen in Bezug auf Drehung des Schultergürtels sind durch die Resultate von Heß bestätigt. Dort ist Rückwärtsbiegung der linken Schulter in nur einem von 28 Fällen linksseitiger Totalskoliose gefunden worden.

Der Umstand, daß Totalskoliose experimentell hervorgerufen werden kann, spricht wohl eher für eine Falschstellung, welche

[1]) Schultheß, Zeitschr. f. orth. Chir. Bd. 10 S. 489.

durch den normalen Mechanismus der Wirbelsäule erzeugt werden kann, als für eine pathologische Position der Wirbelsäule, sowie dafür, daß die klinischen Merkmale derselben die unvermeidliche Folge einer die Wirbelsäule in eine linkskonvexe Krümmung drängenden Kraftwirkung ist.

Eine linksseitige Totalskoliose kann geheilt werden, kann als

Fig. 29.

Ein Fall von linksseitiger Totalskoliose. Er zeigt die Drehung des Schultergürtels nach rückwärts auf der rechten Seite und nach vorwärts auf der linken Seite.

solche anhalten oder auch in einen anderen Typus von Abweichung übergehen.

Es dürfte von Nutzen sein, unsere Kenntnis der Wirbelsäulenmechanik für die Vorhersage der Veränderungsmöglichkeiten zu verwenden, d. h. festzustellen, welche Veränderungen eintreten können, um Totalskoliose zu modifizieren und sie in einen Kombinationstypus überzuleiten.

Zeigt Totalskoliose Anlage sich auszudehnen, so hat dies zu geschehen durch eine Zunahme der bestehenden Seitenbiegung sowohl als auch der bestehenden Drehung, denn beide stehen zueinander im Verhältnis der Korrelation. Es ist nicht unbedingt notwendig, daß beide in genauem Wechselverhältnis an Ausdehnung zunehmen,

aber bis zu einem gewissen Grade werden beide Faktoren sich beteiligen müssen.

Der Schultergürtel wird daher umsomehr gebogen werden, als die seitliche Kurve an Ausdehnung gewinnt. Klinisch ist indessen das Auftreten einer extremen linksseitigen Totalabweichung und extremer rechtsseitiger Rückwärtsdrehung des Schultergürtels nicht nachweisbar, es sei denn in zikatriziellen oder paralytischen Fällen.

Eine Anpassung findet augenscheinlich statt, wenn die Tendenz der Gesamtkurve, sich auszudehnen, einen gewissen Punkt überschreitet.

Zwecks Erklärung dieses Verhaltens zieht man naturgemäß die instinktive Gleichgewichtstendenz heran, wie dieselbe als eine untrennbare Eigenschaft der lebenden Wirbelsäule sich darbietet. Man wird stets mit dem Bestreben zu rechnen haben, den Schultergürtel mit dem Becken in Ausgleich zu bringen und Kopf, sowie die Oberpartie der Wirbelsäule so nahe als möglich mit der Sagittalebene des Körpers zusammenfallen zu lassen.

Eine solche Anpassung wird selbstverständlich an der Stelle zunächst eintreten, wo die Wirbelsäule ihr Minimum von Widerstandskraft aufweist und da die Wirbelsäulen einer individuellen Verschiedenheit unterworfen sind, so wird das kompensierende Anpassungsvermögen sich in verschiedenen Formen ausdrücken.

Nehmen wir ein Kind mit linksseitiger Totalskoliose und beobachten es im Sitzen und Stehen: ist ein gewisser Punkt in der Deformitätsentwicklung erreicht, so wird sich bei dem Kinde fortwährend das Bestreben äußern, die obere Wirbelsäulenpartie nebst Schultergürtel nach rechts vorwärts zu drehen und diese obere Wirbelsäulenpartie konvexseitig nach rechts zu biegen, um so das Gleichgewicht herzustellen.

Wir haben gesehen, daß die Dorsalwirbelsäule eher einer Drehung fähig ist als einer Seitenbiegung. Das Kind wird daher mit mehr Wahrscheinlichkeit seine Dorsalwirbelsäule eine Drehung eingehen lassen, als zu einer Biegung zur Seite merkliche Neigung zeigen. Das Resultat wird sein: eine appositive Drehung der oberen Dorsalwirbelsäulenpartie nach links, eine Drehung, die, wie wir gesehen haben, notwendigerweise mit einer rechtskonvexen (nach rechts gerichteten konvexen) Dorsalseitenbiegung verbunden ist.

Wenn diese Theorie eines instinktiven Anpassungsvermögens als richtig angenommen werden darf, so ist die Tendenz, die Dre-

hung des Schultergürtels und des oberen Endes der Wirbelsäule zu berichtigen, hinreichend Erklärung für den Uebergang einer linksseitigen Totalskoliose in eine rechtsdorsale und linkslumbale Krümmung.

Solche doppelte Kurve kann durch Experiment hervorgerufen werden sowohl am Kadaver als am lebenden Modell und Kind, indem man eine linksseitige Totalbiegung einleitet und dieser eine entweder aktive oder passive Drehung des Schultergürtels nach rechts vorwärts folgen läßt. Dies Resultat ist eine rechtsdorsale und linkslumbale Abweichung (Fig. 30 und 31).

Fig. 30.

Das Becken der Leiche ist auf der rechten Seite emporgehoben und der obere Teil der Wirbelsäule ist nach rechts gedreht. Es entsteht eine doppelte oder kombinierte Krümmung der Wirbelsäule.

Unterstützung findet diese Theorie in der Tatsache, daß man im Falle struktureller rechtsdorsaler und linkslumbaler Krümmungen mit Rotation der Knochenpartien bei einem Blick von oben herab auf den in stehender Stellung befindlichen Patienten aller Wahrscheinlichkeit nach die Entdeckung machen wird, daß die **linke** Schultergürtelseite in ihrem Verhältnis zum Becken nach rückwärts und die **rechte** Schultergürtelseite nach vorwärts verlagert erscheint.

Von der in linksseitiger Totalskoliose gesehenen Position ist dies natürlich die gerade Umkehrung. Dasselbe Verhalten des Schultergürtels kann in einzelnen Krümmungen zur Linken beobachtet werden, wo dieselben von Knochenkörperrotation begleitet sind und wo ebenfalls die Position wieder die Umkehrung von der in linksseitiger Totalskoliose gesehenen ist.

Eine bedeutungsvolle Tatsache wird von Heß in einem auf seine Studien der Totalskoliose sich beziehenden Resümee ausgesprochen: „Wir dürfen aus diesen Zusammenstellungen den Schluß ziehen, daß die Formen mit konkavseitiger Torsion und gleichmäßigen Torsions-

Fig. 31.

Das Becken des Modells ist auf der rechten Seite emporgehoben und das Modell dreht sich nach links. Es entsteht eine kombinierte Krümmung der Wirbelsäule.

verhältnissen nicht bloß als Totalskoliose persistieren, sondern auch ihre Torsion möglichst beibehalten." Dies läßt daran denken, daß das Verschwinden von konkavseitiger Torsion in allen Partien der Wirbelsäule darauf hindeutet, daß die ausgleichende Veränderung bereits begonnen hat und daß die sogenannte Totalskoliose sich auf dem Uebergangsstadium in eine Kombinationskrümmung befindet.

Man sollte daher an jeglichen Fall von scheinbar vorliegender

Totalskoliose, welcher irgendwelche Abweichung von dem beschriebenen klinischen Typus zeigt, mit aller Vorsicht herangehen.

Derartige Fälle sollten als höchstwahrscheinlich in das Stadium des Uebergangs eingetreten aufgefaßt werden.

Daß linksseitige Totalabweichungen sehr häufig eher in rechtsseitig dorsale, linksseitig lumbale Kombinationskrümmungen übergehen als in irgend welche andere Form, ist übersichtlich gezeigt durch die Figuren von Heß und ausgesprochen in einer Darstellung von Schultheß [1]). Wir dürfen jedoch nicht immer dieselben Schlußkrümmungen als Ergebnis derselben Ausgangsabweichung erwarten.

Aus derselben einfachen Abweichung mögen sich verschiedene Formen von Krümmungen ergeben.

Zum Beispiel erkennt man an [2]), daß Lähmung der Muskeln an der rechten Rückenseite bald eine nach links gekrümmte, bald eine nach rechts gekrümmte Kurve verursacht, und man kann nicht erwarten, daß sich eine linksseitige Totalkurve immer in einer Weise anpassen werde. Gerade wie sich einzelne Wirbelsäulen in Widerstandskraft und Bau unterscheiden, so werden sich auch verschiedene Anordnungen gegen störende Kräfte ergeben.

Es kann z. B. der Fall eintreten, daß die Dorsalgegend nicht in der beschriebenen Weise reagiert und die Lumbal- und Dorsalgegend als ein Ganzes nach der linken Seite zu nachgibt, dabei späterhin eine linksseitige Knochenrotation aufweist. Die Wirbelsäule hat nach hinten nachgegeben und als Ganzes nach der linken Seite. Dieser Teil des Gegenstandes ist von so großer Wichtigkeit, daß ich es nicht wage, ohne ausgedehnte klinische Beobachtungen darauf einzugehen. Diese Frage bietet ein vielverheißendes Feld für zukünftige Untersuchung über die Anwendung der Wirbelsäulenmechanik auf klinische Verhältnisse.

Bis zu dem Punkte des Auftretens von konvexseitiger Knochenrotation scheinen mir die Vorkommnisse eher Malpositionen innerhalb des Bereiches des normalen Mechanismus als pathologischer Art zu sein.

Mit dem Auftreten von konvexseitiger Knochenrotation ist der Beginn pathologischer Veränderungen anzunehmen, sowie daß der

---

[1]) Lünning und Schultheß, Zeitschr. f. orth. Chir. 1901, S. 248.

[2]) Arnd, Arch. f. orth. Chir. I, 1, 1.

normale Mechanismus nicht für diese Erscheinung verantwortlich zu machen ist. Der normale Mechanismus ist im stande, die Wirbelsäule in eine distorquierte Stellung zu versetzen mit Abweichungen in entgegengesetzter Richtung, nicht aber im stande, Knochenrotation auf der konvexen Seite der seitlichen Krümmung hervorzurufen.

In anderen Worten ausgedrückt: Im normalen Wirbelsäulenmechanismus ist keine Vorkehrung für das Auftreten von konvexseitiger knöcherner Rotation getroffen. Diese ist von meinem Standpunkt aus als eine von außen (sekundär) hinzugekommene pathologische Veränderung in der Struktur anzusehen und als Folge der anormalen Knochenplastizität in dem behafteten Individuum.

Bis zum Eintreten von Knochenrotation ist im Auge zu behalten, daß die Erscheinungen experimentell an irgend welchem normalen Kadaver, Modell oder Kind reproduziert werden können; daß aber knöcherne Rotation weder experimentell reproduziert noch in der von den Wirbelsäulenbewegungen genommenen Terminologie erklärt werden kann.

Ich möchte daher die Forderung aufstellen, konkavseitige Rotation als zum Teil physiologische und konvexseitige Rotation als pathologische Erscheinung aufzufassen. Damit soll nicht gesagt sein, daß beide Erscheinungen sich strikt trennen lassen, denn natürlich laufen sie und greifen sie ineinander über; zwecks größerer Klarheit jedoch könnte der eine wie der andere Typus sehr wohl als für sich ein geschlossenes Ganze bildend betrachtet werden und daher eine strikte Auseinanderhaltung empfehlenswert erscheinen.

Die Frage bezüglich der Knochenrotationsursache liegt außerhalb meiner jetzigen Forschung und ist eingehend von deutschen Forschern behandelt worden[1]). Sie scheint mir in der Tatsache zu liegen, daß die Wirbelkörper mancher Kinder plastisch sind und im Falle verstärkten Druckes von einer Seite und verringerten Druckes auf der anderen einer Distorsion ausgesetzt sind, was obendrein auch durch Wullsteins[2]) Experimente an Hunden nachgewiesen worden ist.

An einer nach einer oder beiden Seiten an verschiedenen Teilen

---

[1]) Riedinger, Die Mechanik der Skoliose. — Schanz, Die Belastungsdeformität der Wirbelsäule.

[2]) Wullstein, Die Skoliose. Stuttgart 1902.

gebogenen Säule ist der Druck am größten auf der Seite der Wirbel, die sich nächst der Konkavität der Kurve befindet, und ist der Druck am geringsten auf der Seite der Konvexität, da die Gewichtslinie mit der Medianseite der Konkavität zusammenfällt. Wenn die Wirbel plastisch sind, so werden sie in der Linie des geringsten Widerstandes nachgeben, das ist gegen die Seite der Konvexität der seitlichen Kurve.

Eine plastische, belastete, in zweifacher (doppelter) Richtung gebogene Wirbelsäule wird nicht etwa gerade nach der Seite nachgeben, sondern wird auch eine Drehung vollführen.

Die Wirbelsäule ist in allen Teilen in der antero-posterioren Ebene infolge physiologischer Kurven gebogen. Die Rotation wird sich naturgemäß von der Gravitätslinie, der Medianlinie der Säule, entfernen, denn eine Drehung derselben entgegen würde ein Begegnen mit dem größten anstatt mit dem kleinsten Widerstand bedeuten.

Nach alledem scheint es sich mir durchaus mit unseren allgemeinen Erfahrungen von der Mechanik zu decken, daß in einer plastischen, belasteten und in zwei (doppelten) Ebenen gebogenen Säule Knochenrotation an der konvexen Seite beider Seitenkrümmungen einzutreten hat.

Was ich hier geboten habe, ist bereits so sehr ein Aufzählen von gewissen Fakten aus einem Gebiet von Studien, die an sich einen Band füllen möchten, daß eine Zusammenfassung in noch größerer Kürze daher schwer möglich ist.

Worauf es mir hauptsächlich ankam, war, daß ich versuchte, auf Grund anatomischer und klinischer Daten dies als ein Gesetz aufzustellen: daß Totalskoliose als innerhalb physiologischer Bedingtheit befindlich anzusehen ist und daß sie auf den normalen Mechanismus der Wirbelsäule zurückzuführen ist. Ferner, daß auf denselben normalen Mechanismus das Auftreten von Kombinationskrümmungen bei Zugrundeliegen von einfachen Krümmungen zurückzuführen ist, daß aber darauf nicht zurückzuführen ist das Eintreten von Knochenrotation. Letztere ist vielmehr als hinzugefügte pathologische Veränderungserscheinung aufzufassen.

Gewisse der betrachteten anatomischen Fakta sollten für die gymnastische Behandlung von leichten Skoliosenfällen von direktem Nutzen sein, — daß dieselben jedoch bedingungslos zu einer gymnastischen Behandlung von struktureller Skoliose weiterführen dürften,

will mir damit noch keineswegs einleuchten. Im letzteren Falle dreht es sich gar nicht mehr um eine vom normalen Mechanismus in Drehung versetzte Wirbelsäule, sondern um eine Falschstellung, zu der ein pathologischer Prozeß hinzugefügt ist. Daß eine Kenntnis der Wirbelsäulenmechanik die Behandlung der strukturellen Skoliose klarer machen wird, bezweifle ich gar nicht. Aber die Anwendung dieser Kenntnis wird weiteres Studium und sorgfältige Forschung erfordern.

II.

Zur Mechanik der Skoliose[1]).

Ist die Skoliose eine durch Einwirkung mechanischer Kräfte entstehende Deformität?

Von

A. Schanz in Dresden.

Mit 20 in den Text gedruckten Abbildungen.

Meine Herren! Ihren heutigen Referenten ist die Aufgabe gestellt, die Mechanik der Skoliose zur Darstellung zu bringen. Mir ist dabei die spezielle Aufgabe zugefallen, den Nachweis zu führen, daß die Skoliose eine durch die Einwirkung mechanischer Kräfte entstehende Deformität ist.

Ehe ich an den Versuch, diese Aufgabe zu lösen, gehen kann, muß ich den Begriff Skoliose, wie er von mir gebraucht werden soll, festlegen. Nach der hergebrachten Nomenklatur bezeichnen wir mit Skoliose jede dauernde seitliche Verkrümmung des Rückgrates. Auf diese Weise werden nach einem einzelnen Symptom eine ganze Anzahl von Deformitäten zusammengefaßt, welche zum Teil verwandtschaftlich miteinander gar nichts zu tun haben. Will man das Wesen dieser Deformitäten studieren, so kann das nur geschehen, wenn man die verwandtschaftlich zusammengehörigen Gruppen aus dem symptomatisch zusammengebrachten Haufen herausnimmt. Wir tun dies in unserer Praxis in der Tat schon seit langem, indem wir mit Skoliose schlechtweg diejenige Deformität bezeichnen, welche mit ihrem vollen Namen jugendliche oder kindliche oder habituelle Skoliose heißt.

Als charakteristische Skelettveränderungen können für diese Skoliosenform die Bildung einer Kombination von seitlich gerichteten Krümmungen und Gegenkrümmungen, Ver-

[1]) Referat, erstattet auf dem IV. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie am 25. April 1905.

änderungen der einzelnen Wirbel, welche in der Keilwirbelbildung ihren höchsten Ausdruck finden, die Torsion und die Rippenbuckelbildung bezeichnet werden.

Die hier aufgezählten pathologischen Erscheinungen sind so eigenartig, vor allem aber ist ihr Zusammentreten zu einem Symptomenkomplex so eigentümlich, daß man diesen Symptomenkomplex benützen kann, um aus der großen Masse der Skoliosen eine verwandtschaftlich zusammengehörige Gruppe herauszunehmen.

Wir können, ja wir müssen nach den heute gültigen Lehren der Pathologie annehmen, daß Deformitäten, welche den aufgezählten Symptomenkomplex zeigen, ein und demselben deformierenden Prozeß ihre Entstehung verdanken, — daß diese Deformitäten eine verwandtschaftlich zusammengehörige Gruppe bilden.

Auf diese Deformitätengruppe soll mein heutiges Referat beschränkt sein.

Wenn wir unter den uns bekannten seitlichen Rückgratsverbiegungen Umschau halten, so werden wir sehen, daß in den Rahmen des genannten Symptomenkomplexes (Krümmung und Gegenkrümmungen, Keilwirbelbildung, Torsion, Rippenbuckel) außer der jugendlichen Skoliose eine ganze Reihe anderer Skoliosenformen hineinpassen.

Ich will als charakteristische Typen in dieser Tabelle hier eine Anzahl aufführen. Die Tabelle macht nicht den Anspruch auf Vollständigkeit, sie soll eben nur Typen bringen:

Jugendliche Skoliose:
- Habituelle Form
- Konstitutionelle Form

Rhachitische Skoliose
Osteomalacische Skoliose
Osteopsathyrotische Skoliose
Alterskyphoskoliose
Fixierte statische Skoliose
Fixierte neurogene Skoliose
Steinträgerskoliose.

Zu ein paar der in der Tabelle verzeichneten Skoliosenarten muß ich einige erläuternde Worte sagen.

Wenig bekannt und in unserer Literatur wenig beachtet ist die osteomalacische und die osteopsathyrotische Skoliose.

Daß aber diese Skoliosenarten existieren und daß dieselben genau unseren Symptomenkomplex zeigen, will ich Ihnen beweisen durch die Demonstration zweier Präparate, welche mir Herr Prof. Schmorl in Dresden in liebenswürdigster Weise — ich sage dafür auch hier meinen Dank — zur Verfügung gestellt hat. Die Präparate entstammen einem typischen Fall von Osteomalacie und einem typischen Fall von Osteopsathyrosis. Wie Sie ohne weiteres sehen, zeigen beide Präparate (siehe Fig. 1 u. 2) die Kombination einer seitlich gerichteten Hauptkrümmung mit nach oben und unten anschließenden Gegenkrümmungen. Sie sehen an den Präparaten weiter die typische Keilwirbelbildung, die Torsionserscheinungen und die Rippenbuckelbildung ganz genau in derselben Weise, wie wir diese Erscheinungen bei der jugendlichen Skoliose kennen. Die Uebereinstimmung ist eine so vollkommene, daß man diese Deformitäten hier als osteomalacisch und osteopsathyrotisch nur ansprechen kann, nachdem festgestellt ist, daß die Patienten, von denen die Präparate stammen, bis zum Eintritt dieser Erkrankungen nicht skoliotisch gewesen sind. Diese Feststellung ist in beiden Fällen gemacht.

Fig. 1.

Osteomalacische Skoliose.

Von Orthopäden auch wenig beachtet ist die Alterskyphoskoliose: die kyphoskoliotische Verbiegung der Wirbelsäule, welche im Greisenalter eintritt. Daß dieselbe existiert und daß dieselbe die Erscheinungen unseres Symptomenkomplexes präsentiert, davon kann sich jeder im täglichen Leben leicht überzeugen.

Ueber die rhachitische Skoliose brauche ich nichts zu sagen.

Bei der statischen und der neurogenen Skoliose unter-

scheiden wir hergebrachtermaßen unfixierte und fixierte Formen. Während bei den ersteren die Formveränderungen innerhalb der Weichteilsverbindungen des Skelettes sich vollziehen, das Skelett selbst aber Formveränderungen nicht aufweist, sind bei den fixierten Formen

Fig. 2.

Osteopsathyrotische Skoliose.

die typischen Erscheinungen unseres Symptomenkomplexes leicht nachzuweisen.

Endlich habe ich eine Steinträgerskoliose in meiner Tabelle verzeichnet. Wir verdanken die Kenntnis dieser Deformität Golebiewski[1]). Dieselbe ist eine seitliche Verbiegung der Wirbelsäule mit Bildung von Krümmung und Gegenkrümmungen und all den anderen Erscheinungen der echten Skoliose, welche bei den hünenhaften Männern, die in Berlin die Steine auf die Neubauten tragen, unter dem Einfluß ihrer Arbeit entsteht.

Die übrigen in dieser Tabelle aufgeführten Skoliosenformen sind

[1]) Golebiewski, Die Steinträger, ihre Belastungsdeformitäten und Krankheiten. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Medizin und öffentliches Gesundheitswesen. 3. Folge. VIII, 2.

so bekannt, daß ich deren Berechtigung auf einen Platz in dieser Tabelle nicht zu beweisen brauche. —

Nun, meine Herren, der Grund, weshalb ich alle diese Skoliosenarten hier tabellarisch zusammengestellt habe?

Fig. 3.

Wenn ich recht habe mit der vorhin ausgesprochenen Behauptung, daß die Erfahrungen der Pathologie und die Gesetze der Logik uns zwingen, anzunehmen, daß Deformitäten, welche in einer so großen Anzahl so eigenartiger Symptome Uebereinstimmung zeigen, alle aus demselben deformierenden Prozesse hervorgegangen sein müssen, dann wird uns die Betrachtung einer solchen tabellarischen Zusammenstellung sehr gute Fingerzeige geben können, wenn wir nach dem fraglichen deformierenden Prozeß suchen wollen.

Nur diejenigen deformitätenbildenden Prozesse können in Frage kommen, deren Voraussetzungen bei jeder der auf unserer Tafel verzeichneten Skoliosenart erfüllt sind. Alle diejenigen deformitätenbildenden Prozesse können wir ausschließen, deren Voraussetzungen nur bei der einen oder nur bei einer Anzahl dieser Skoliosenarten nachzuweisen sind.

So können wir mit Hilfe dieser Zusammenstellung aus der großen Anzahl der uns bekannten deformitätenbildenden Prozesse per exclusionem eine Auswahl treffen. Nur was bei dieser Auswahl übrig bleibt, verdient einer näheren Prüfung unterzogen zu werden.

Sehen wir diese Zusammenstellung an, meine Herren, so werden wir z. B. ausschließen können, daß die Skoliose durch fehlerhaft geleitetes Wachstum entstehe. Wir sehen hier

eine Anzahl von Skoliosenarten verzeichnet, die in einer Lebensperiode entstehen, wo das Körperwachstum längst aufgehört hat. Es kann darum auch bei den in der Wachstumszeit entstehenden Formen das Wachstum nicht die ausschlaggebende Rolle spielen.

Ausschließen werden wir an der Hand unserer Zusammenstellung, daß die Skoliose auf dem Wege der funktionellen Anpassung an fehlerhafte Haltungen im Sinne der J. Wolffschen Lehre entstehe. Denn wir sehen hier erstens Skoliosen verzeichnet, denen niemals eine habituelle Falschhaltung vorausgegangen ist, und wir sehen anderseits, daß habituelle Falschhaltungen beliebig lange Zeit bestehen können, ohne daß eine Skoliose sich daraus ergibt.

Als Beleg für die erstgenannte Eventualität will ich die konstitutionelle Skoliose anführen. Im 3., 4., 5. Lebensjahre beginnt die Bildung einer Skoliose. Das Kind, welches davon befallen wird, hat ebenso wie seine gesunden Geschwister den Tag mit den wechselreichen Kinderspielen verbracht, es ist ihm gar nicht eingefallen, eine habituelle skoliotische Haltung sich anzueignen — trotzdem die Skoliosenbildung! Als Beleg für die zweitgenannte Eventualität will ich die statische Skoliose anführen. Die durch eine Differenz in der funktionellen Länge der Beine bedingte seitliche Verbiegung der Wirbelsäule kann beliebig lange bestehen bleiben, ohne daß sie sich fixiert, d. h. ohne daß eine reelle Skoliose entsteht. Wäre die habituelle Schiefhaltung die ausschlaggebende Ursache der Skoliosenbildung, so müßte in jedem Fall von statischer Skoliose die Fixation — die Bildung der reellen Skoliose — erfolgen.

Die ausschlaggebende Ursache der Skoliosenbildung kann weiterhin nicht sein ein spezifischer oder ein nichtspezifischer Knochenerweichungsprozeß.

Wir haben in unserem Verzeichnis zwar einige Skoliosenarten, bei denen einem Knochenerweichungsprozeß unzweifelhaft eine ätiologische Bedeutung zukommt (rhachitische, osteomalacische Skoliose), aber wir haben daneben Skoliosen, in deren Aetiologie ein Knochenerweichungsprozeß keinen Platz haben kann. Die Steinträgerskoliose kann nur ein Mensch akquirieren, der ein ganz besonders festes Knochengerüst besitzt.

Auch eine Muskelschwäche, weder eine gleichmäßig noch eine ungleichmäßig über die Wirbelsäulenmuskulatur verteilte, kann das ausschlaggebende Moment für die Entstehung der Skoliose nicht sein. Denn wenn wir auch unter der Einwirkung von motorischen

Lähmungen Schiefhaltung entstehen sehen, so sehen wir doch diese Schiefhaltung nur in einem gewissen Prozentsatz in reelle Skoliose übergehen, und wir sehen anderseits Skoliosen entstehen, in deren Aetiologie der Muskelschwäche kein Platz angewiesen werden kann, z. B. die Steinträgerskoliose, die rhachitische und die osteomalacische Skoliose.

Sie sehen, meine Herren, daß wir an der Hand dieser Tafel eine ganze Reihe von deformitätenbildenden Prozessen, die doch vielleicht in Frage kommen könnten und in denen man tatsächlich da und dort die Ursache der Skoliosenbildung zu erkennen glaubte, ausschließen können.

Es bleibt schließlich nur eine Möglichkeit von Deformitätenbildung, deren Bedingungen von allen den hier verzeichneten Skoliosenarten erfüllt werden: das ist die Deformitätenbildung aus einem Belastungsmißverhältnis.

Den Vorgang der Deformitätenbildung aus dieser Ursache kann man in einer Formel darstellen, und es ist wegen der Handlichkeit und Anschaulichkeit der Formel empfehlenswert, hier mit derselben zu arbeiten. Nennt man die Belastung B, die Tragfähigkeit T und die Deformität D, so gibt die Formel

$$B > T = D$$

den Vorgang der Deformitätenbildung unter dem Einfluß eines Belastungsmißverhältnisses wieder.

Diese Formel sagt uns, daß bei einem Ueberwiegen der Belastung über die Tragfähigkeit eine Deformität entsteht. Sie sagt weiter, daß dieses Ueberwiegen ebenso gut durch ein Anwachsen der Belastung wie durch eine Verminderung der Tragfähigkeit stattfinden kann, natürlich ebenso durch ein Zusammentreffen beider Veränderungen.

Sehen wir zu, ob die Bedingungen dieser Formel von den auf unserer Tafel bezeichneten Skoliosenarten erfüllt werden, so werden wir zunächst diese Frage bejahen können für die habituelle Form der kindlichen Skoliose.

Wir wissen, daß langdauerndes Sitzen — das bedeutet für die Wirbelsäule eine Steigerung der Belastung — und daß die physiologische Verminderung der Knochenfestigkeit im Wachstumsalter — das bedeutet für die Wirbelsäule eine Herabsetzung der Tragfähigkeit — hervorragende ätiologische Bedeutung für die habituelle Skoliose besitzen.

Für die konstitutionelle Form der jugendlichen Skoliose schuldigen wir eine angeborene Minderfestigkeit der Wirbelsäule an. Also auch hier sind die Bedingungen unserer Formel erfüllt.

Dasselbe gilt von der rhachitischen und der osteomalacischen und der osteopsathyrotischen Deformität. Hier ist die Minderfestigkeit der Wirbelsäule durch die betreffende Knochenerkrankung erzeugt; bei der Alterskyphoskoliose durch die senile Knochenatrophie.

Bei der Steinträgerdeformität finden wir das Mißverhältnis erzeugt durch die enorme Steigerung der Belastung.

Bei der fixierten statischen und fixierten neurogenen Skoliose sehen wir das ätiologische Belastungsmißverhältnis nicht so auf den ersten Blick — und doch ist es vorhanden.

Die unfixierte statische oder neurogene Skoliose, welche der Vorläufer der fixierten ist, bringt die Wirbelsäule in eine von der Mittelstellung abweichende Schiefstellung und bewirkt zugleich eine ungleichmäßige Verteilung der von der Wirbelsäule zu tragenden Last. Daraus ergibt sich eine Verminderung der Tragfähigkeit der Wirbelsäule, denn eine verbogene Säule ist bei sonst gleichen Verhältnissen weniger tragfähig, als eine unverbogene. Zugleich tritt eine Erhöhung der Belastung ein; denn dieselbe Last bedingt bei ungleichmäßiger Verteilung eine höhere Belastung einer Säule als bei gleichmäßiger. So wird durch das Entstehen einer statisch oder neurogen bedingten skoliotischen Stellung für die Wirbelsäule eine Verminderung ihrer Tragfähigkeit und eine Erhöhung ihrer Belastung bewirkt. Entsteht daraus ein Belastungsmißverhältnis, so muß dasselbe seine gesetzmäßigen Folgen haben, d. h. es muß deformierend auf das Wirbelsäulenskelett einwirken. Wird die Sicherheitsreserve, welche jede Wirbelsäule normalerweise besitzt, nicht aufgebraucht, so kommt ein deformierender Prozeß nicht zur Auslösung. Die statische, die neurogene Skoliose bleibt unfixiert. —

Damit, meine Herren, wäre die Generalmusterung beendet. Sie hat zu dem Resultat geführt, daß für die Suche nach dem Prozeß, welcher die Skoliose erzeugt, nur der aus einem Belastungsmißverhältnis hervorgehende deformierende Prozeß in Frage kommen kann.

Ich ziehe noch nicht den Schluß, daß die Skoliose das Produkt eines Belastungsmißverhältnisses an der Wirbelsäule sei. Dieser Schluß würde noch voreilig sein. Ich werde denselben erst ziehen

können, wenn ich 1. bewiesen habe, daß die Formel, welche ich für das Entstehen der Belastungsdeformitäten aufgestellt habe, überhaupt richtig ist; wenn ich 2. bewiesen habe, daß an der Wirbelsäule eine Deformitätenbildung nach dieser Formel denkbar ist, und wenn wir endlich 3. gefunden haben, daß nach dieser Formel entstehende Deformitäten die charakteristischen Formen der Skoliose gewinnen können.

Wenn alle diese Bedingungen erfüllt werden sollten, dann können wir nicht nur annehmen, sondern müssen wir annehmen, daß die Skoliosen durch ein Belastungsmißverhältnis an der Wirbelsäule entstehende Deformitäten sind.

Sehen wir zu, meine Herren, ob sich die aufgezählten Bedingungen als erfüllt erweisen.

Zuerst: Ist die Formel $B > T = D$ richtig?

Diese Formel wird keine Anzweiflung erfahren, wenn ich zunächst nur Gültigkeit derselben für totes Material beanspruche. Es ist eine auch dem Nichttechniker durchaus geläufige Tatsache, daß man eine Baukonstruktion bis zu einer bestimmten Grenze — der Grenze der Tragfähigkeit — belasten kann, ohne dieselbe zu schädigen; daß aber bei einer Belastung über die Tragfähigkeit Schädigungen — Formveränderungen — eintreten. Das Auftreten eines Belastungsmißverhältnisses ist der ausschlaggebende Faktor bei der Entstehung dieser Formveränderungen. Das Belastungsmißverhältnis kann sowohl dadurch entstehen, daß die Belastung gesteigert wird, wie dadurch, daß die Tragkraft vermindert wird.

Den letzten Satz will ich durch ein kleines Experiment belegen. Nehme ich einen Rohrstock, stelle ihn auf den Tisch und drücke von oben auf denselben mit der Hand, so habe ich eine belastete Baukonstruktion: eine belastete Tragsäule. Ich kann bis zu bestimmter Grenze den Druck meiner Hand steigern, ohne daß an dieser Säule eine Formveränderung eintritt. Ueberschreite ich diese Grenze, so kommt eine Ueberlastungsverbiegung zu stande. Dasselbe geschieht bei Druck unterhalb der Tragfähigkeitsgrenze, wenn ich die Tragfähigkeit der Säule vermindere.

Unsere Formel besitzt nun aber nicht bloß allgemeine Gültigkeit, sondern sie ist ebenso auch für jeden speziellen Fall verwendbar, d. h. wenn wir in diese Formel bestimmte Werte

einsetzen, so bekommen wir ein bestimmtes Resultat. Geben wir einem Techniker eine bestimmte Baukonstruktion mit bestimmten mechanischen Eigenschaften und mit bestimmter Tragfähigkeit, und geben wir ihm dazu eine bestimmte Größe und Art der Belastung, so kann uns derselbe, wenn Tragfähigkeit und Belastung im fraglichen Mißverhältnis stehen, angeben, welche Formveränderungen an der Baukonstruktion eintreten müssen. Dieselben Bedingungen geben in jedem Fall dieselben Formveränderungen. Deshalb kann der Techniker endlich auch an deformierten Baukonstruktionen aus eigenartigen Erscheinungen der Formveränderungen erkennen, ob diese Deformierung aus einem Belastungsmißverhältnis hervorgegangen sein muß oder ob sie aus einem solchen nicht hervorgegangen sein kann.

Dies, meine Herren, die Gültigkeit unserer Formel für die tote Natur! Ebenso weit aber, meine Herren, gilt dieselbe für die sogenannte lebende Natur!

Wir wissen ja doch heute, daß die lebende Materie ganz genau denselben mechanischen Gesetzen unterliegt, wie die sogenannte tote Materie. Die Gesetze, welche wir hier geltend finden, gelten unbedingt auch dort.

Ob dieser Rohrstab aus toten oder lebenden Zellen zusammengesetzt ist, das Ergebnis unseres Experimentes wird stets dasselbe sein; ob wir eine Tragkonstruktion aus toten oder lebenden Knochen über ihre Tragfähigkeit belasten, in jedem Fall werden Schäden auftreten und diese werden in jedem Fall dieselben sein, wenn die mechanischen Bedingungen dieselben sind. Ob der Ablauf der so bedingten Veränderungen in einem lebenden Organismus erfolgt oder nicht, in jedem Fall wird derselbe nach den gleichen bestimmten Gesetzen erfolgen. Niemals kann ein lebender Organismus die Fähigkeit haben, diese Gesetze aufzuheben oder zu verändern. Denn wir haben hier unabänderliche Naturgesetze vor uns.

Nur an zwei Stellen kann ein Einfluß des lebenden Organismus auftreten. Erstens kann lebendes Material andere mechanische Eigenschaften besitzen als dasselbe Material im toten Zustand. So besitzt z. B. lebendes Holz, lebender Knochen gewöhnlich einen höheren Grad von Biegsamkeit und Elastizität, als totes Holz oder toter Knochen. Die Unterschiede,

welche dadurch bedingt werden können, sind aber nur graduelle, sie berühren nicht das Wesen der Sache.

Sodann aber ist es denkbar, daß der lebende Organismus, wenn er der Schauplatz des Ablaufes unserer Formel ist, diesen Ablauf mit Lebensäußerungen begleitet. Wir können uns z. B. vorstellen, daß der lebende Körper versucht, sich gegen die Schädigungen, welche er etwa bei diesen Vorgängen erleiden könnte, zu wehren.

Setzen wir den Fall, daß der lebende Organismus im stande sei, derartige Lebensäußerungen zu produzieren, so müßten zu den Folgeerscheinungen, welche eine Ueberlastung am lebenden Körper auf rein mechanischem Wege zu stande bringt, noch eine zweite Klasse von Veränderungen treten, die als Reaktionserscheinungen des lebenden Organismus auf diese Veränderungen anzusehen wären.

Wenn diese zweite Klasse existiert, so müssen wir dieselbe von der ersten unterscheiden lernen, wenn wir ein gegebenes Belastungsdeformitätenbild analysieren wollen.

Diese Unterscheidung und überhaupt die Analysierung der fraglichen Deformitäten wird am leichtesten geschehen, wenn wir wie der Techniker für eine belastete Tragkonstruktion für den in Frage kommenden Körperabschnitt die mechanischen Bedingungen feststellen, daraus alsdann berechnen, welche Formveränderungen der Eintritt einer Ueberlastung bedingen muß, und wenn wir dann vergleichen, ob wir an Deformitäten des betreffenden Körperteils entsprechende Abweichungen von der Normalform feststellen können. So weit wir dabei Uebereinstimmung finden, so weit müssen wir die Deformität als durch die direkte Wirkung mechanischer Kräfte entstanden ansehen. Was wir bei einer solchen Deformität an Veränderungen finden, die sich nicht so erklären, das muß einer besonderen Betrachtung unterzogen werden. Das Ziel dieser Betrachtung muß sein, festzustellen, ob wir in diesen Erscheinungen Reaktionen des lebenden Organismus auf jene mechanisch erzeugten Veränderungen vor uns haben oder ob sie rein akzidenteller Natur sind.

Wir kommen nun, meine Herren, zu der Frage: Welcher Art sind die Deformitäten, welche nach dem in unserer Formel ausgedrückten Gesetz entstehen?

Ausschlaggebend für die Art dieser Deformitäten sind zwei physikalische Eigenschaften unseres Skelettes: seine Zerbrechlich-

keit und seine Biegsamkeit. Es können auf Grund dieser Eigenschaften an unserem Skelett durch Ueberlastung Brüche und Verbiegungen entstehen.

Das Verhalten dieser beiden Arten von Formveränderungen zueinander ist derart, daß zunächst in jedem Fall von Ueberlastung eine Verbiegung eintritt, und daß in dem Moment, wo die Formveränderung die Biegsamkeitsgrenze überschreitet, der Ueberlastungsbruch erfolgt.

Auf den ersten Blick möchte es bei dieser Grenzbestimmung von Ueberlastungsverbiegung und Ueberlastungsbruch erscheinen, als ob die Grenzen, innerhalb deren Verbiegungen erfolgen könnten, sehr enge seien.

Wenn wir Belastungsversuche an menschlichen Knochen machen, wie solche z. B. unser dänischer Kollege Christen Lange an Wirbeln ausgeführt hat, so erhalten wir Ueberlastungsbruch, lange ehe Formveränderungen entstanden sind, welche denen einer einigermaßen fortgeschrittenen Skoliose gleichgesetzt werden könnten.

Wenn wir uns dazu erinnern, daß wir bei der Entstehung von Kompressionsbrüchen der Wirbelsäule — das sind doch die Ueberlastungsbrüche — eine dem Bruch vorausgehende Verbiegungsveränderung an den Wirbeln nicht nachweisen können, dann möchte man zu dem Schluß kommen, daß Ueberlastungsverbiegungen der Wirbelsäule nur in außerordentlich engen Grenzen stattfinden können, so eng, daß die schwereren Skoliosen wenigstens unmöglich Ueberlastungsverbiegungen sein können.

Zu einem anderen Schluß aber werden wir kommen, wenn wir bedenken, daß in solchen Experimenten und bei der Entstehung von Kompressionsbrüchen ganz andere Bedingungen gegeben sind, als bei den Ueberlastungen der Wirbelsäule, welche bei der Skoliosenbildung in Frage kommen.

Bei den Kompressionsfrakturen, bei den Belastungsversuchen haben wir eine einzelne momentane oder zeitlich eng begrenzte schwere Ueberlastung. Solche Ueberlastungen kommen im täglichen Leben des normalen Menschen überhaupt nicht vor. Im normalen Lebensgang wird unsere Wirbelsäule ausschließlich durch die sogenannte statische Belastung in Anspruch genommen, d. h. durch die Belastung, welche sich aus der Aufgabe ergibt, den zufallenden Teil der Körperlast und etwaige akzidentelle Lasten zu tragen.

Dabei kommen Ueberlastungen bis in die Nähe der Bruchgefahr

überhaupt nicht vor. Dafür haben wir aber immer und immer wiederholte und lang fortgesetzte Belastungen.

Es ist nun die Frage: Können bei dieser Art der Belastung überhaupt Ueberlastungen eintreten? Diese Frage müssen wir bejahen. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß aus der statischen Belastung der Wirbelsäule eine Ueberlastung entstehen kann z. B. durch übernormales Anschwellen des Rumpfgewichtes, durch übernormal langdauernde Belastung der Wirbelsäule etwa bei langem Sitzen, langem Marschieren u. dergl., oder durch andauerndes Tragen zu hoher akzidenteller Lasten. Es kann auch keinem Zweifel unterliegen, daß die Tragkraft der Wirbelsäule sehr häufig unter die Norm sinkt und daß dann schon die normalen statischen Leistungen des täglichen Lebens für die Wirbelsäule übergroße Tragforderungen bedeuten.

Kommen wir so zu dem Schluß, daß Ueberlastungen aus statischer Inanspruchnahme der Wirbelsäule möglich sind, so müssen wir natürlich auch zu dem Schluß kommen, daß aus statischer Ueberlastung der Wirbelsäule Deformitäten entstehen können, und diese Deformitäten müssen, da nach oben Ausgeführtem Bruch nicht in Frage kommen kann, Verbiegungen sein.

Den Werdegang dieser Verbiegungen werden wir uns folgendermaßen vorstellen können:

Findet aus statischer Inanspruchnahme eine Ueberlastung der Wirbelsäule statt, so wird dadurch eine Veränderung derselben im Sinne einer Verbiegung erzeugt, diese aber ist so gering, daß wir sie auch mit unseren feinsten Instrumenten nicht nachweisen können. Wird die Ueberlastung in angemessener Zeit aufgehoben, so ist die Wirbelsäule dank ihrer Elastizität im stande, die Verbiegung wieder auszugleichen und damit den entstandenen Schaden zu reparieren. Findet eine solche Korrektur nicht statt — entweder weil die Ueberlastung zu lange dauerte oder die Veränderung zu groß geworden war oder die Elastizität zu gering — so bleibt die Verbiegung dauernd bestehen. Wiederholt sich dieser Vorgang, zu dem täglich und stündlich Gelegenheit gegeben ist, so wird aus der großen Anzahl der einzelnen minimalen Posten sich eine große Summe zusammenaddieren, es kommt durch Summierung kleinster Veränderungen zu Erzeugung hochgradiger Deformitäten.

Diesen ganzen Vorgang können wir uns an jedem biegsamen elastischen Stab vorführen. Nehme ich diesen Rohrstab, überlaste

ich ihn bis zur Verbiegung und hebe ich die Ueberlastung sofort wieder auf, so korrigiert sich die Verbiegung vollständig. Wiederhole ich dieses Manöver immer und immer wieder, so bleibt nach so und so viel Wiederholungen ein Rest der Verbiegung dauernd bestehen, und diese Dauerdeformität wächst bei weiterer Fortsetzung des Versuches immer höher an.

Ich kann auf diesem Weg Biegungsgrade erreichen, vor denen ich bei einmaliger rascher Verbiegung längst Bruch erhalte. Es kann dies geschehen auf Grund der Verschieblichkeit der Biegsamkeitsgrenze. Auf welchen Gesetzen diese Verschieblichkeit beruht, will ich der Kürze halber nicht ausführen. Ich will Sie nur an die Tatsache erinnern, daß diese Verschieblichkeit auch am lebenden menschlichen Knochen und da sogar in ganz besonders hohem Maße vorhanden ist. Wir arbeiten ja bei allen unseren Etappenkorrekturen mit dieser Verschieblichkeit der Biegsamkeitsgrenze, indem wir bei jeder Etappe bis an die Bruchgrenze biegen und so Veränderungen ohne Bruch erreichen, welche bei der primären Lage der Biegsamkeitsgrenze nicht zu haben waren.

Aus allen diesen Gründen, meine Herren, glaube ich, daß wir in der verhältnismäßig geringen Biegsamkeit des Wirbelknochens keinen Grund finden, die Entstehung hochgradigster Ueberlastungsverbiegungen auf Grund statischer Ueberlastung der Wirbelsäule für unmöglich zu erklären.

Eine Feststellung muß ich hier noch machen, nämlich die, daß Verbiegungen, welche sich in der geschilderten Weise aus einzelnen kleinen aufbauen, dieselbe Form gewinnen, wie sie sich bei einem einfachen fortlaufenden Verbiegungsprozeß ergeben würde. Ob ich diesen Stab hier mit einem Male krumm gebogen habe oder durch eine Reihe einzelner Biegungen, das kann man an der Form des Stabes nicht sehen.

Wir wären nun, meine Herren, wie ich glaube, so weit, daß die allgemeine Gültigkeit unserer Formel für die Wirbelsäule des lebenden menschlichen Körpers festgelegt ist.

Es kommt nun die Frage der speziellen Gültigkeit. Ich habe oben gesagt, daß die Formel $B > T = D$ in der Technik auch eine spezielle Gültigkeit besitzt insofern, als der Techniker uns, wenn ihm eine bestimmte Baukonstruktion mit bestimmten mechanischen Eigen-

schaften und bestimmter Belastung gegeben wird, sagen kann, welche Deformierung im Fall der Ueberlastung entstehen wird.

Es ist nun gar kein Grund ersichtlich, warum unsere Formel diese spezielle Gültigkeit für das lebende menschliche Skelett nicht auch besitzen sollte. Im Gegenteil, es ist eine logische Notwendigkeit, anzunehmen, daß auch am lebenden menschlichen Skelett, an der lebenden menschlichen Wirbelsäule dieselben mechanischen Kräfte unter gleichen Bedingungen dieselben Wirkungen entfalten, daß speziell Ueberlastungen unter denselben Bedingungen dieselben Deformierungen erzeugen, und daß diese Deformierungen den allgemeinen Gesetzen der Mechanik folgen.

Wenn dies der Fall ist, müssen wir die Formveränderungen, welche durch Ueberlastung an der menschlichen Wirbelsäule entstehen, in ihren Grundzügen berechnen können, indem wir die an der Wirbelsäule im Falle ihrer Ueberlastung gegebenen mechanischen Bedingungen feststellen und zusehen, wie eine Tragkonstruktion von den mechanischen Eigenschaften der Wirbelsäule unter Ueberlastung deformiert wird.

Die Formveränderungen, welche bei dieser Rechnung erhalten werden, müssen die typischen Kennzeichen der Ueberlastungsdeformierungen der Wirbelsäule, soweit diese auf der Wirkung mechanischer Kräfte beruhen, enthalten.

Finden wir bei einer solchen Rechnung Formveränderungen, welche den typischen Symptomen der reellen Skoliose gleichgesetzt werden können, dann dürfen wir den Schluß ziehen, daß das Belastungsmißverhältnis, welches wir in der Aetiologie dieser Deformitäten nachweisen können, das ausschlaggebende Moment der Skoliosenbildung ist.

Versuchen wir, meine Herren, diese Berechnung!

Die erste Feststellung, welche wir dafür zu machen haben, ist die, daß die Wirbelsäule im menschlichen Körper den Typus der Tragsäule repräsentiert. Es müssen deshalb, wenn an der Wirbelsäule Ueberlastungsschäden auftreten, die typischen Formen der Ueberlastungsschäden der Tragsäule entstehen.

Welches sind diese?

Nehmen wir einen Rohrstab (Fig. 4), stellen wir ihn auf den

Tisch und belasten wir ihn mit dem Drucke unserer Hand von oben her, so haben wir eine belastete Tragsäule so ziemlich in denkbar einfachster Form. Ueberlaste ich diese Säule, so tritt, wie wir schon gesehen haben, eine Verbiegung (Fig. 5) ein.

Die Verbiegung erfolgt in der Form einer auf die ganze Säule gleichmäßig verteilten Krümmung. Dabei treten die Endquerschnitte der Säule aus den Horizontalebenen, in welchen sie sich vor der Verbiegung befanden,

Fig. 4.

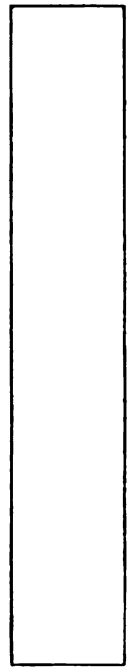
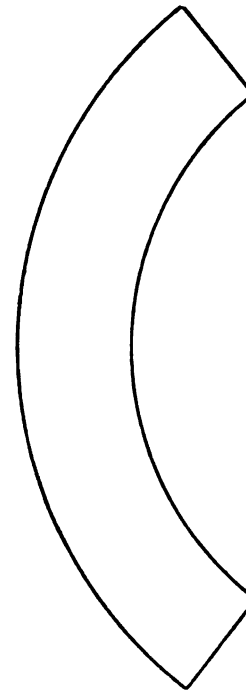


Fig. 5.



heraus; sie stellen sich in zwei nach der Seite der Konkavität zu konvergierenden Ebenen ein.

Diese zunächst vielleicht sehr nebensächlich erscheinende Feststellung gewinnt Wichtigkeit, wenn wir unsere Beobachtung auf die Wirbelsäule übertragen wollen.

Die Endquerschnitte der Wirbelsäule haben nicht die Möglichkeit, bei einer Ueberlastungsverbiegung aus den Horizontalebenen auszutreten, sondern sie sind an diese Ebenen gebunden und müssen auch bei der Verbiegung in denselben bleiben.

Es kann darum eine an der Wirbelsäule entstehende Ueberlastungsverbiegung nicht diese einfache Form annehmen.

Um dies klarzulegen, müssen wir uns vergegenwärtigen, welche Stellung der Wirbelsäule wir der Berechnung der Ueberlastungsverbiegungen zu Grunde legen müssen.

Die Belastung der Wirbelsäule, welche für uns in Frage kommt, geschieht ausschließlich in aufrechter Stellung derselben. Aber die aufrechte Stellung ist ein sehr variables Ding, sie ist in jedem Moment eine andere. Wir haben jetzt mit der aufrechten Stellung eine Rechtsbeugung, im nächsten Augenblick eine Linksbeugung, dann wieder eine Vorwärts-, eine Rückwärtsbeugung, eine Drehung nach rechts oder links verbunden. In jeder dieser Variationen wirkt die Belastung, jedesmal ist das Verhältnis von Last und Säule ein anderes. Alle diese Variationen müssen wir aber in unsere Rechnung hineinnehmen; wir können nicht eine einzelne einsetzen und die anderen vernachlässigen.

Wie kann das geschehen? — Indem wir die einzelnen Variationen zu einer Mittelstellung zusammenziehen.

Stellen wir uns vor, die Wirbelsäule stehe genau aufrecht, so herrscht jetzt ein einfaches Verhältnis zwischen Säule und Last. Tritt nun eine Variation der aufrechten Stellung etwa durch Hinzutritt einer Rechtsbeugung ein, so wird dieses Verhältnis dadurch in bestimmter Richtung modifiziert. Folgt dieser Variation eine gleichwertige in entgegengesetztem Sinne, so ergibt sich daraus eine gleichwertige, aber entgegengesetztsinnige Modifikation. Bezeichne ich die erste mit +, so muß ich die zweite mit — bezeichnen. Zusammengebracht heben sich beide Modifikationen gegenseitig auf. Es resultiert wiederum das einfache Verhältnis zwischen Tragkraft und Belastung, welches wir bei indifferenter aufrechter Stellung der Wirbelsäule haben.

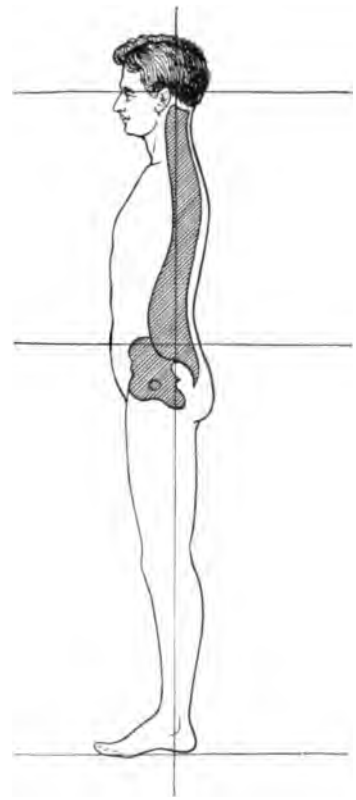
Treiben wir diese Rechnung fort, so bekommen wir, wenn wir alle Variationsmöglichkeiten der Belastungsstellung der Wirbelsäule berücksichtigen, eine Mittelstellung, in der alle diese Variationen enthalten sind, und mit der wir in einer Berechnung arbeiten können.

Bei dem normal lebenden Menschen ist die so berechnete Mittelstellung die genau aufrechte Stellung der Wirbelsäule, wie sie auf dieser Tafel (Fig. 6) dargestellt ist.

In dieser indifferenten Mittelstellung steht die Wirbelsäule senkrecht. Ihre Endquerschnitte sind an die Horizontalebenen des Fußbodens und der Blickebene gebunden.

Ueberlastungsverbiegungen müssen in diesem Rahmen ablaufen; es ist ein gewisser Spielraum dabei gegeben, durch den scheinbare Ausnahmen geschaffen werden können. Darauf will ich hier nicht eingehen.

Fig. 6.



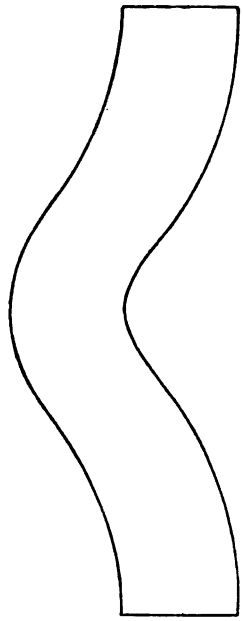
Bemerkenswert ist aber noch, daß man bei dieser Berechnung der indifferenten Mittelstellung die Wirbelsäule in muskulärer Fixation erhält. Die differenten Stellungen, aus denen diese Mittelstellung berechnet wird, können nur durch Muskelaktion erreicht werden; da wir alle differenten Stellungen in unsere Rechnung nehmen müssen, so erhalten wir alle Wirbelsäulenmuskeln gespannt. Es ist dies wichtig, weil die Biegsamkeit der Wirbelsäule dadurch vermindert wird. Der Unterschied, welcher an der nicht muskulär fixierten Wirbelsäule zwischen der Biegsamkeit der Wirbel selbst und der Zwischenwirbelscheiben besteht, wird durch die muskuläre Fixation verringert.

Kehre ich wieder zurück zu der Feststellung, daß die Wirbelsäule in der indifferenten Mittelstellung mit ihren Endquerschnitten an Horizontalebenen gebunden ist, und sehen wir, welche Formen eine solche Tragsäule bei Eintritt einer Ueberlastungsverbiegung annimmt! Das können wir sehr leicht mit Hilfe unseres Rohrstabes studieren. Halte ich die Endteile des Stabes fest, so daß die Endquerschnitte parallel bleiben, und bringe ich den Stab so durch Druck meiner Hände gegeneinander zur Verbiegung, so entsteht eine komplizierte Biegungsform: eine in der Mitte des Stabes befindliche größere Krümmung, ähnlich wie die Krümmung der

Säule mit nicht fixierten Endquerschnitten; nach den Enden des Stabes zu erhalte ich aber dazu noch zwei Krümmungen im entgegengesetzten Sinne (Fig. 7). Das Verhältnis dieser Krümmungen zueinander ist so, daß diese beiden Gegenkrümmungen zusammen an Spannung so viel enthalten, als die Hauptkrümmung.

Damit haben wir das erste Gesetz für die Formbildung der statischen Ueberlastungsdeformitäten der Wirbelsäule gefunden: bei jeder solchen Verbiegung müssen eine Haupt- und zwei Gegenkrümmungen, oder diesen gleichwertige Veränderungen entstehen.

Fig. 7.



Wir können konstatieren, daß diese Bedingungen von unseren Skoliosen erfüllt werden. —

Nun, meine Herren, haben wir uns mit einigen besonderen Konstruktionseigentümlichkeiten der Wirbelsäule zu beschäftigen. Die auffälligste davon ist die Einteilung der Wirbelsäule in die einzelnen Wirbel. Die Veränderungen, welche bei einer Ueberlastungsverbiegung die Säule als Ganzes betreffen, müssen sich natürlich auch an den einzelnen Abschnitten, den einzelnen Wirbeln, aussprechen.

Schematisieren wir die durch die Einteilung der Wirbelsäule in einzelne Wirbel gegebenen Verhältnisse, so kann das so geschehen, daß wir eine Säule, wie ich sie in Fig. 4 gezeichnet habe, durch parallele horizontale Querlinien in eine Reihe von Abschnitten einteilen (Fig. 8). Jeder einzelne Abschnitt würde dann einen Wirbel bedeuten.

Es kommt hier nicht darauf an, daß die Zahl der hier eingezeichneten Abschnitte mit der Zahl der Wirbel übereinstimmt. Diese schematische Säule soll auch gar nicht der ganzen Wirbelsäule entsprechen, sondern — das soll auch bei unseren folgenden Berechnungen, soweit nicht das Gegenteil angegeben wird, gelten — es soll die schematische Säule nur dem Stück der Hauptkrümmung entsprechen. Die Rechnung wird dadurch einfacher und die Resultate sind auf die Gegenkrümmungen ohne Schwierigkeit zu übertragen.

Verbiegen wir eine in der angegebenen Weise in einzelne Abschnitte geteilte Säule, so erhalten wir die Fig. 9.

Mit dem Eintritt der Verbiegung verkürzt sich die in die Konkavität fallende Seitenlinie der Säule, die auf die Konvexität fallende verlängert sich. Das Maß der Verlängerung ist gleich dem Maß der Verkürzung. Die Ver-

Fig. 8.

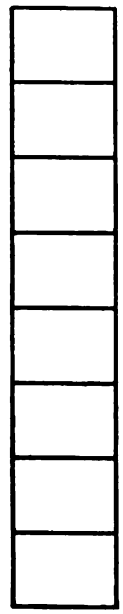
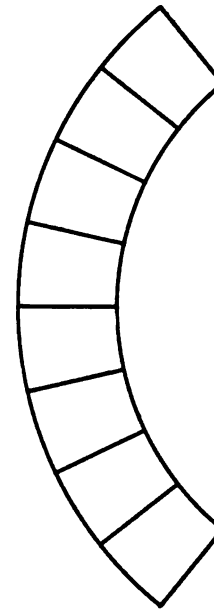


Fig. 9.



änderung, welche die Säule als Ganzes erleidet, erleiden die einzelnen Abschnitte zu ihrem Teil mit. Also jeder einzelne Abschnitt — jeder Wirbel — muß in der Konkavität der Biegung eine Verkürzung, auf der Konvexität eine Verlängerung erfahren: es muß daraus eine Keilgestalt des Wirbels resultieren.

Wenn ich nun sage, meine Herren, damit sei die Keilwirbelbildung an der skoliotischen Wirbelsäule erklärt, so wird man mir entgegenhalten, daß in meiner Zeichnung der Grad der Abschrägung der einzelnen Wirbelsäulenabschnitte immer derselbe sei, wo auch der Abschnitt in der Biegungskrümmung liege; an der Wirbelsäule aber nimmt der Grad der Abschrägung nach der Scheitelhöhe der Krümmung hin zu.

Die Differenz löst sich auf, wenn wir folgendes beachten:

An meiner schematischen Säule geschieht der Uebergang zwischen Haupt- und Gegenkrümmungen haarscharf an einer bestimmten Linie. Anders an der Wirbelsäule. Da ist der Uebergang ein viel allmählicherer. Infolgedessen müssen sich die Veränderungen an den einzelnen Wirbeln nach den Uebergangsstellen hin langsam verlieren, sie können nicht wie an der schematischen Säule plötzlich an einem Querschnitt ins Gegenteil überschlagen.

Sodann aber muß ich darauf hinweisen, daß die Keilgestalt auf der Höhe der Krümmung häufig besonders stark markiert wird durch die exostosenartigen Ausladungen, welche sich in der Konkavität an die Wirbel angesetzt finden. Diese Ausladungen aber sind Bildungen, die nicht auf Grund mechanischer Gesetze entstehen, und wir müssen, wenn wir den Wirbel für unsere Rechnungen betrachten wollen, dieselben ablösen.

Wenn wir dies tun und wenn wir das vorher Gesagte berücksichtigen, so werden wir gegen die Gleichsetzung der Keilbildung an den einzelnen Abschnitten unserer schematischen Säule und der Keilwirbelbildung bei der Skoliose Bedenken nicht mehr erheben können.

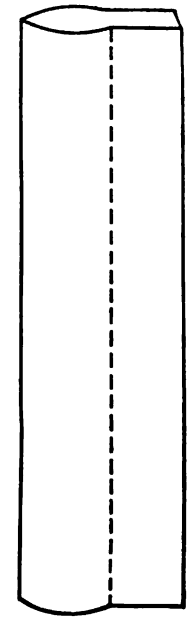
Die nächste Konstruktionseigentümlichkeit, mit der wir uns beschäftigen müssen, ist die Zusammensetzung der Säule aus der Körper- und der Bogenreihe.

Unsere Rohrstabsäule hier und die Säule, welche ich da schematisch gezeichnet habe, sind drehrund und in allen ihren Querschnittsteilen statisch gleichwertig. Das ist aber die Wirbelsäule nicht. Lösen wir die Bogenreihe von der Körperreihe ab, so gibt die letztere wohl so weit diese Bedingungen, daß wir diese Restsäule — die Körperreihe — mit unserer Rohrstabsäule und der schematischen Säule gleichsetzen können. Wenn die Körperreihe nun zwar auch die eigentliche Tragsäule darstellt und die Bogenreihe in erster Linie andere als statische Aufgaben zu erfüllen hat, so dürfen wir diese doch in unseren Rechnungen nicht vernachlässigen; denn der enge und eigenartige Zusammenhang, in dem die Bogenreihe mit der Körperreihe steht, muß dieser einen Einfluß auf den Ablauf von Ueberlastungsverbiegungen verschaffen.

Wir können vernachlässigen, daß der Hinzutritt der Bogenreihe der Körperreihe eine statische Verstärkung gewährt; das bedeutet nur eine graduelle, keine prinzipielle Veränderung.

Ein prinzipieller Einfluß aber muß dadurch erzeugt werden, daß die Bogenreihe auf die Peripherie der Säule der Körperreihe wie eine längslaufende Leiste aufgesetzt ist.

Fig. 10.



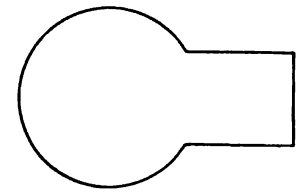
Wenn wir vernachlässigen, daß diese Leiste mit einem doppelten Fuß angesetzt ist, so können wir dieses Verhalten von Körperreihe und Bogenreihe in den Figg. 10 und 11 (Seitenansicht und Querschnitt) schematisieren.

Eine Säule, wie sie in diesen Figuren dargestellt ist, verhält sich bei Eintritt einer Ueberlastung anders als die einfache Säule, mit der wir bisher gerechnet haben. Natürlich auch diese Säule muß sich bei Ueberlastung verbiegen oder brechen — je nachdem. Aber während die einfache, auf allen Querschnittsteilen gleichwertige runde Säule bei Eintritt einer Ueberlastungsverbiegung in jeder Richtung ausschlagen kann, weil sie überallhin dieselben Bedingungen findet, hat eine solche Säule ganz bestimmte prädisponierte Ausschlagsrichtungen.

Treten nicht besondere Verhältnisse ein, so wird sich eine solche Säule bei Ueberlastung immer quer zur Ansatzrichtung der Verstärkungsleiste verbiegen.

Gehen wir kurz auf die Verhältnisse der Wirbelsäule über, so müßten demnach Ueberlastungsverbiegungen derselben, wenn nicht besondere Umstände gegeben sind, stets seitliche Ausschlagsrichtung gewinnen: also in der Form von Skoliosen stattfinden.

Fig. 11.



Diesem Rechnungsresultat, meine Herren, entspricht die Tatsache, daß wir skoliotische Verbiegungen unter den Ueberlastungsdeformitäten der Wirbelsäule unverhältnismäßig viel häufiger finden als kyphotische oder gar lordotische. Wo wir letztere beiden sehen, da ist es im allgemeinen nicht schwer, die besondere Ursache für ihre Bildung nachzuweisen.

Um ein Beispiel anzuführen, will ich kurz auf die Alters-

kyphose hinweisen. Die Vorwärtsbeugung des Rumpfes gewinnt gegenüber den anderen Rumpfhaltungen, besonders gegenüber der Rückwärtsbeugung, mit zunehmendem Alter ein immer größeres Uebergewicht; das muß sich bei der Berechnung der Belastungsmittelstellung der Wirbelsäule dadurch ausdrücken, daß auch diese eine zunehmende Abweichung im Sinne der Rumpfvorwärtsbeugung erhält. Dadurch wird dann natürlich dem Ausschlag einer etwa entstehenden Ueberlastungsverbiegung eine Direktive gegeben dahin, daß sie im Sinne der Kyphosenbildung verläuft. — So finden wir die Erklärung, daß mit zunehmendem Alter die Ueberlastungsverbiegungen in immer höherem Prozentsatz im Sinne der Kyphosenbildung stattfinden.

Die Zusammensetzung der Wirbelsäule aus Körper- und Bogenreihe muß aber noch weitere Bedeutung für den Ablauf von Ueberlastungsverbiegungen haben. Eine Säule, welche eine solche peripher angesetzte, leistenförmige Verstärkung besitzt, die ist auf ihrem Querschnitt nicht in allen Punkten statisch gleichwertig oder gleich biegsam. Ihre Festigkeit ist durch die angesetzte Leiste am meisten in der Mittellinie des Ansatzes derselben erhöht, am geringsten in der Linie, welche dieser auf der Peripherie gegenüberliegt. Es wird darum die Leiste nur dann allen Querschnittsteilen der Säule beim Eintritt einer Ueberlastung in gleicher Weise zugute kommen, wenn die Verbiegung in der Ebene ausschlägt, welche die Säulenachse und die Mitte der Verstärkungsleiste verbindet: also an der Wirbelsäule bei anteroposterioren Verkrümmungen. Kommen Biegungen mit seitlichem Ausschlag zu stande, so werden sich die weniger verstärkten Teile der Säule natürlich eher und weiter verbiegen als die mehr verstärkten.

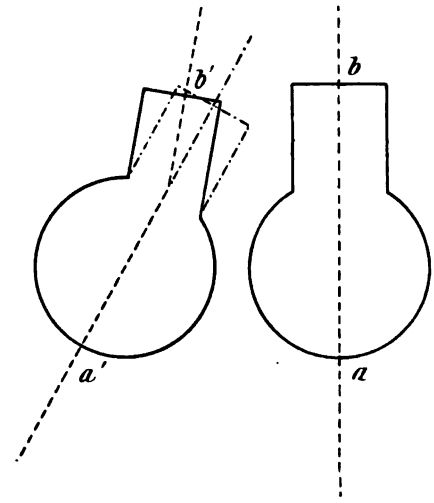
Nehmen wir eine rein seitliche Ausbiegung und den mittleren Querschnitt der Säule, so wird sich der Punkt ihrer Peripherie, welcher der Mitte des Leistenfußes entspricht, am wenigsten weit von seiner ursprünglichen Lage entfernen; der Punkt, welcher jenem auf der Säulenperipherie gegenüberliegt, am weitesten. Auf dieser Tafel (Fig. 12) ist der Vorgang dargestellt.

Da die beiden auf den Endquerschnitten der Säule entsprechend gelegenen Punkte in ihrer Lage bleiben, so muß aus dieser Lageverschiebung auf dem mittleren Querschnitt eine Drehung der Säule in sich stattfinden dergestalt, daß der auf dem mittleren Quer-

schnitt der Leistenmitte gegenüberliegende Punkt der Säulenperipherie gegen diesen nach der Ausschlagsrichtung der Biegung hin gedreht erscheint.

Interessant ist nun das Schicksal der Verstärkungsleiste bei dieser Bewegung. Wenn dieselbe ihre Ansatzrichtung beibehält, so muß sie in der Konkavität der Biegung allen Säulenteilen gegenüber zurückbleiben in der Lage, welche ich auf der Tafel (Fig. 12) durch — · — · — angegeben habe.

Fig. 12.



Nun aber ist die Lage der Verstärkungsleiste zur Säule doch wieder dieselbe, wie die der Säule zur Leiste. Auch die Leiste ist eine Säule und die Säule ist für diese eine peripher angesetzte Verstärkungsleiste. Deshalb muß die Leiste ihrerseits auch dieselbe Drehbewegung bei der Verbiegung machen wie die Säule: sie muß mit ihrem freien Ende sich in die Konvexität hinausdrehen.

So sehen wir, daß auf die Stellung der Verstärkungsleiste bei der Verbiegung der Säule zwei entgegengesetzt gerichtete Einwirkungen kommen. Ihr Ergebnis muß das sein, daß sich der anteroposteriore Durchmesser der Säule und der der Verstärkungsleiste in einem Winkel zueinander einstellen, welcher auf der Seite der Konvexität der Biegung gelegen und kleiner als zwei rechte sein muß.

Man kann diese Rechnung experimentell nachprüfen, wenn man sich eine derartige Säule aus einem biegsamen Material herstellt und in dieselbe Nadeln einsticht, welche dem anteroposterioren Durchmesser der Säule und dem der Verstärkungsleiste auf dem mittleren und auf den Endquerschnitten entsprechen (Fig. 13).

Bringt man eine solche Säule zur Verbiegung, so bleiben die Nadeln der Endquerschnitte in ihren Situationen, die Nadeln des mittleren Querschnittes begeben sich bei ihrer Wanderung nach der

Seite in Winkelstellungen zueinander und zu ihrer ursprünglichen Lage. Der anteroposteriore Durchmesser der Säule stellt sich so, daß er schräg zu seiner ursprünglichen Lage steht und mit dieser einen Winkel bildet, dessen Spitze nach der Verstärkungsleiste zu liegt. Der anteroposteriore Durchmesser der Verstärkungsleiste stellt sich zu dem der Säule so, daß beide einen nach der Ausschlagsrichtung der Verbiegung zu offenen Winkel bilden, der kleiner ist als 180°.

Ich habe dieses Experiment Ihnen vor 3 Jahren an einer Kautschuksäule gezeigt (s. Fig. 13 und 14).

Heute habe ich eine solche Säule aus Zinkleim mitgebracht. An dieser läßt sich die Verdrehung mit dem Meßband gut kontrollieren. Stelle ich die Entfernung des vorderen Austrittspunktes des anteroposterioren Durchmessers der Säule *a* von dem hinteren Austrittspunkte des anteroposterioren Durchmessers der Leiste *b* auf dem mittleren Querschnitt über die Außenfläche der Säule fest, so muß, wenn die Veränderung des Säulenquerschnittes stattfindet, welche die Fig. 12 darstellt, eine Verlängerung dieses Maßes nach Eintritt der Verbiegung stattfinden, wenn dasselbe durch die Konkavität genommen wird. An dieser Säule erhalte ich dabei Unterschiede von ca. $^{12}/_{14}$ cm.

Ich möchte es nicht unerwähnt lassen, daß es mir neuerdings gerade durch Versuche an dieser Zinkleimsäule wahrscheinlich geworden ist, daß diese inneren Bewegungen der Säule mit bedingt werden dadurch, daß sich die Säulenmasse der Pressung, welche sie in der Konkavität der Biegung erfährt, durch seitliches Ausweichen entzieht.

Diese eigenartigen Gestaltveränderungen unserer schematischen Säule entsprechen den Veränderungen, welche wir als Torsionserscheinungen der skoliotischen Wirbelsäule kennen.

Die Figuren 15—17 sollen Ihnen diese Uebereinstimmung demonstrieren. Zuerst habe ich da einen Lendenwirbel (Fig. 15) aus einer normalen Wirbelsäule dargestellt. Da liegt der anteroposteriore Durchmesser des Wirbelkörpers und des Wirbelbogens in einer Linie.

Daneben zeigt die Fig. 16 einen Wirbel aus einer skoliotischen Lendensäule. Der anteroposteriore Durchmesser des Wirbelkörpers bildet mit seiner alten Lage einen nach vorn offenen Winkel und mit dem anteroposterioren Durchmesser des Bogenteils einen nach der linken Seite offenen Winkel von weniger als 180°. Der Wirbel

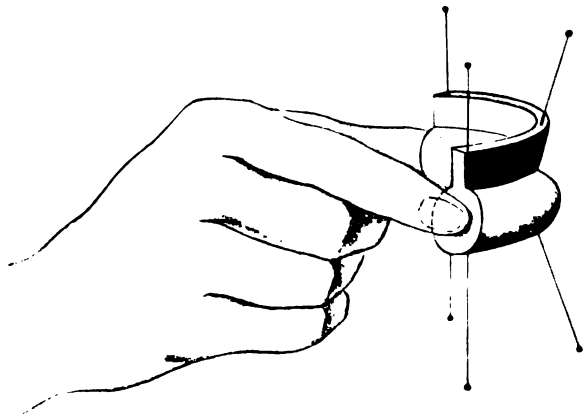
muß demnach aus einer linkskonvexen Lumbalskoliose stammen. Das ist tatsächlich der Fall.

Der anteroposteriore Durchmesser des Körpers ist hier von Lorenz bestimmt. Damit ich dem Einwurf begegne, ich habe ihn

Fig. 13.

ad hoc eingezeichnet, habe ich aus dem bekannten Lorenzschen Buch diese Bilder entnommen. Zur Bestimmung des anteroposterioren

Fig. 14.



Durchmessers des Bogenteils habe ich den Dornfortsatz genommen. Trotz seiner Variabilität glaube ich, daß dies der sicherste Index dafür ist.

Ganz genau dasselbe Verhalten sehen wir hier an diesem Brustwirbel (Fig. 17), der aus einer rechtskonvexen Dorsalskoliose entnommen ist. Auch dies Bild stammt von Lorenz. —

Nun, meine Herren, möchte ich noch auf den engen Zusammenhang eingehen, der zwischen Wirbelsäule und Rippenkorb besteht. Die enge Verbindung beider muß notwendigerweise bedingen, daß Formveränderungen der Wirbelsäule

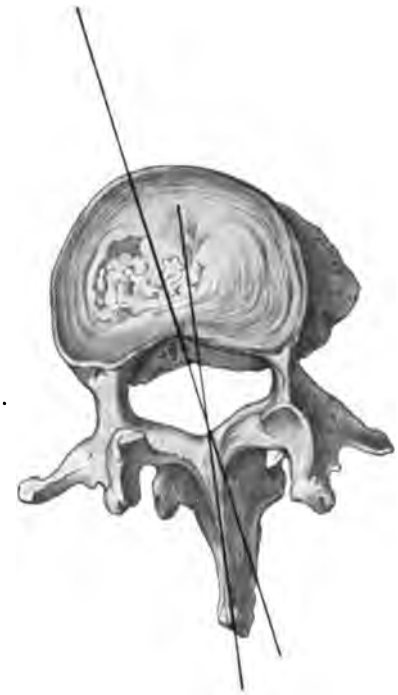
Fig. 15.

auch Formveränderungen des Rippenkorbes herbeiführen. Auch diese Veränderungen müssen nach bestimmten mechanischen Gesetzen vor sich gehen.

Schematisieren wir wiederum das Verhältnis von Wirbelsäule und Rippenkorb zueinander, so kann das so geschehen, daß wir an einer Säule, die wir hier einfach zeichnen können, einen Zylindermantel ansetzen, etwa in der Art, wie diese Tafel (Fig. 18) zeigt. Stellen wir jetzt an dieser Säule die Formveränderungen her, wie wir sie bei den Ueberlastungsverbiegungen bekommen, so müssen an dem Zylinder Formveränderungen auftreten, die das Schema der Rippenkorbumformungen bei Ueberlastungsverbiegungen der Wirbelsäule darstellen.

Wenn wir eine Säule, an welche ein derartiger hohler Zylinder angesetzt ist, verbiegen, wenn wir dabei die Biegung seitlich ausschlagen lassen — Sie verstehen, was ich mit seitlich bezeichnen will — wenn wir den mittleren Querschnitt der Säule in den Scheitel der Krümmung fallen lassen, und wenn wir diesem eine Drehung geben, so daß sein an den Zylindermantel grenzender Teil nach der Ausschlagsrichtung der Biegung zu gedreht wird, so erhalten wir an dem Zylindermantel ganz bestimmte Formveränderungen.

Fig. 16.



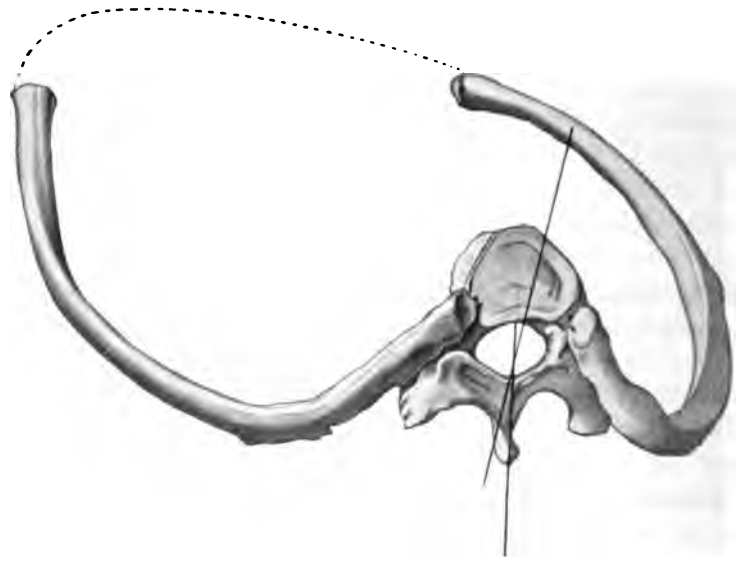
Der Zylindermantel muß den Formveränderungen der Säule, mit welcher er fest verbunden ist, folgen. Es muß eine Zusammenstauchung desselben in der Konkavität, eine Dehnung auf der Konvexität erfolgen. Es muß weiter eine Veränderung der Querschnittsfigur eintreten, die am deutlichsten auf der Höhe der Biegung ist.

War der Querschnitt zuerst kreisrund, so muß er nach der Verbiegung der Säule eine ovale oder ovalähnliche Verziehung zeigen, und zwar muß eine Verschärfung der Krümmung in der Nähe der Verbindung von Säule und Zylindermantel auf der Seite des Krümmungsausschlages, eine Abflachung der Zylinderrundung aber auf der anderen Seite der Säule eingetreten sein.

Die beiden Figuren 19 und 20 sollen diesen Unterschied der Mantelbiegung zeigen. Der auf Fig. 20 eingezeichnete Pfeil soll die Ausschlagsrichtung der Verbiegung markieren.

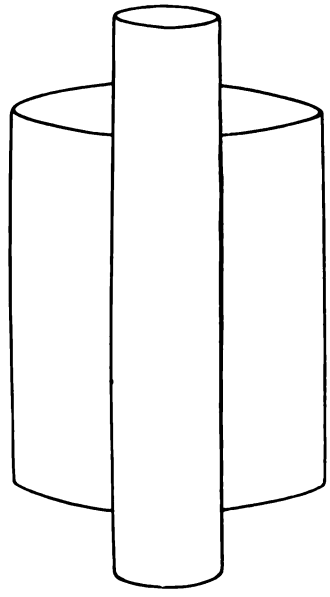
Wenn Sie, meine Herren, diese Tafel mit dem Wirbelrippenreif, den ich Ihnen vorhin gezeigt habe (Fig. 17), vergleichen, so werden Sie eine in die Augen springende Uebereinstimmung in der Biegungsform dieses schematischen Zylindermantels und jenes Rippenreifes sehen. Wenn Sie sich dann weiter erinnern, daß der Rippen-

Fig. 17.



korb bei einer Skoliose im Gebiete der Konkavität zusammengepreßt, in dem der Konvexität auseinandergezogen erscheint, dann werden Sie mir zugeben, daß wir die Veränderungen, welche wir an unserem Zylindermantel haben entstehen sehen, und die, welche wir an dem skoliotischen Rippenkorb finden, gleichsetzen können.

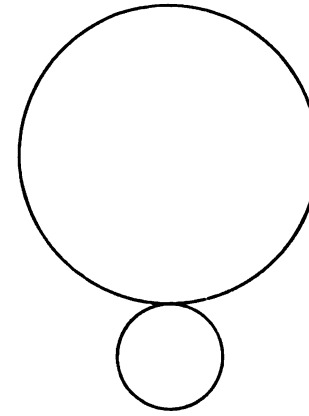
Fig. 18.



Damit, meine Herren, will ich meine Ausführungen beschließen. Ich will nicht die Berechnung der auf mechanische Ursachen zurückzuführenden Erscheinungen der Skoliose so weit führen, als es überhaupt möglich ist. Ich habe in meinem Vortrag, den ich vor 3 Jahren vor dieser Versammlung halten durfte, Ihnen gezeigt, daß auch Strukturänderungen der Wirbel auf solche Ursachen zurückzuführen sind; ich habe damals auch gezeigt, daß feinere Gestaltveränderungen der Wirbel sich derart erklären.

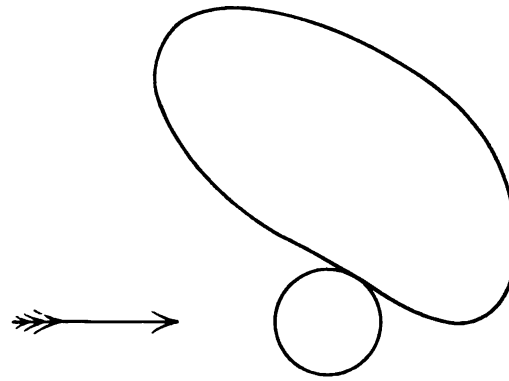
Ich habe damals Ihnen auch gezeigt, daß zu den aus mechanischer Ursache entstehenden Veränderungen solche treten, die als Lebensäußerungen des lebenden Organismus zu dem Verbiegungsprozeß hinzukommen und habe Ihnen gezeigt, wie wir auch diese Erscheinungen, wenigstens zum Teil, mit Hilfe einfacher mechanischer Gesetze erklären können.

Fig. 19.



Nachdem ich das alles, und nachdem ich auch die Schlußfolgerungen, welche sich aus diesen Studien für die Behandlung der Skoliose ergeben, in der Literatur niedergelegt habe[1]), will ich heute Ihre Zeit nicht weiter in Anspruch nehmen. Wenn Sie mir auch so viel Geduld schenken wollten, es würden doch immer Detailfragen übrig bleiben, die nicht geklärt werden können. Anderseits glaube ich, daß das, was ich Ihnen ausgeführt habe, selbst wenn ich da oder dort einen

Fig. 20.



Rechenfehler gemacht haben sollte, genügt, um die mir gestellte Frage zu beantworten.

Ich will dieser Antwort noch eine kurze Rekapitulation vorausschicken.

---

[1]) A. Schanz, Die statischen Belastungsdeformitäten der Wirbelsäule mit besonderer Berücksichtigung der kindlichen Skoliose. Stuttgart, Enke, 1904.

Ich hoffe, Ihnen klargelegt zu haben:

1. Nicht alle dauernden seitlichen Verbiegungen der Wirbelsäule sind echte Skoliosen.

2. Alle echten Skoliosen sind charakterisiert durch einen einheitlichen Symptomenkomplex (Krümmung und Gegenkrümmungen, Keilwirbelbildung, Torsion, Rippenbuckelbildung).

3. Nach den allgemeinen Gesetzen der Pathologie und der Logik müssen wir für diesen Symptomenkomplex eine einheitliche Entstehungsursache annehmen.

4. In der Aetiologie aller Skoliosen, welche den genannten Symptomenkomplex zeigen, ist ein Belastungsmißverhältnis nachzuweisen, welches in einem Ueberwiegen der statischen Inanspruchnahme der Wirbelsäule über die statische Leistungsfähigkeit derselben besteht.

5. Ein derartiges Belastungsmißverhältnis ist geeignet, Formveränderungen der lebenden menschlichen Wirbelsäule herbeizuführen.

6. Diese Formveränderungen entstehen als direkte Folgen der Wirkung mechanischer Kräfte. Der lebende Organismus ist in der Lage, den Ablauf dieser Veränderungen mit Lebensäußerungen zu begleiten. Dementsprechend finden sich an diesen Ueberlastungsschädigungen zwei Klassen in ihrem Wesen verschiedener Abweichungen von der Norm.

7. Die durch direkte Wirkung mechanischer Kräfte erzeugten Abweichungen folgen den allgemeinen Gesetzen, welche für das Verhältnis zwischen Tragfähigkeit und Belastung von Tragkonstruktionen maßgebend sind. Es lassen sich darum die entsprechenden Formveränderungen, welche an einem Skelettteil im Fall der statischen Ueberlastung entstehen, vorausberechnen, wenn die Konstruktionseigentümlichkeiten, die mechanischen Eigenschaften und die Art der Belastung des betreffenden Teiles gegeben werden.

8. Eine Tragsäule von den Konstruktionseigentümlichkeiten und den mechanischen Eigenschaften der lebenden menschlichen Wirbelsäule verbiegt sich bei einer

Ueberlastung, welche die Eigentümlichkeiten einer aus statischer Inanspruchnahme entstehenden Ueberlastung besitzt, bei seitlicher Ausschlagsrichtung der Verbiegung unter Erzeugung von Formveränderungen, welche den charakteristischen Symptomen der reellen Skoliose entsprechen. —

Daraus, meine Herren, glaube ich nun den Schluß ziehen zu dürfen, daß die Skoliosen, welche unseren Symptomenkomplex in ihren charakteristischen Formen zeigen, Deformitäten sind, welche aus statischer Ueberlastung der Wirbelsäule unter der direkten Wirkung mechanischer Kräfte entstanden sind.

Wenn es mir gelungen sein sollte, Sie, meine Herren, von der Richtigkeit dieser Deduktion zu überzeugen, dann hoffe ich auf Ihre Zustimmung, wenn ich Ihnen zu guter Letzt den Vorschlag unterbreite, diese Skoliosen im System der Wirbelsäulendeformitäten als eine ätiologisch einheitliche Gruppe von den übrigen seitlichen Verkrümmungen der Wirbelsäule unter dem Namen „Ueberlastungsskoliosen“ abzutrennen.

III.

Die Pathologie der Skoliose[1]).

Von

Dr. **Wilhelm Schultheß**-Zürich.

Mit 38 in den Text gedruckten Abbildungen.

Meine Herren! Vom Herrn Präsidenten unserer Gesellschaft ist mir der Auftrag erteilt worden, heute vor Ihnen über die Pathologie der Skoliose zu sprechen und ich will es versuchen, Ihnen in Kürze eine Uebersicht über unser Wissen auf diesem Gebiete zu geben, obwohl ich weiß, daß das Bild nur ein ganz skizzen- und lückenhaftes sein kann.

Zum Beginn kann ich Ihnen die Mitteilung machen, daß es mir gelungen ist, meinen Meßapparat so weit zu verbessern, daß damit außer den bekannten vertikalen Projektionszeichnungen vollständige Horizontalkonturen in beliebiger Zahl angelegt werden können (s. Fig. 1 u. 13). Ich werde im Verlaufe der heutigen Besprechung mehrfach Gelegenheit haben, auf diese Zeichnungen zurückzukommen. Die technische Einrichtung, welcher ich mich bedient habe, ist für die vordere Halbkontur dieselbe wie für die Rückseite. Die Vereinigung der beiden Halbblätter macht sich auf einem eigens hierzu hergerichteten Reißbrett in außerordentlich einfacher Weise, wie Sie an dem hier demonstrierten Original sehen. Die Messungszeit verlängert sich, wenn man selbst sämtliche Konturen anlegen will, durch diese Zugabe nur unbedeutend; falls man die vordere Kontur durch eine Gehilfin ausführen läßt, bleibt sie gleich wie bisher, d. h. 3—4 Minuten.

Meine Herren! Von Skoliose sprechen wir, wenn die Wirbelsäule eine Ablenkung von ihrem normalen Verlaufe in sagittaler Richtung oder eine seitwärts gerichtete Ausbiegung, nach dem Ausdruck der Mathematiker Durchbiegung, erfahren hat.

[1]) Vortrag, gehalten auf dem IV. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie am 25. April 1905.

Fig. 1.

Verbesserter Schultheßscher Meßapparat von vorn.

Sie muß von zwei Seiten betrachtet werden: von seiten der Morphologie und von seiten der Aetiologie.

Morphologisch deshalb, weil die Wirbelsäule bei allen Deformitäten gemäß ihrer eigentümlichen Mechanik auf Formstörungen verschiedenster Art bis zu einem gewissen Grade gleichartig reagiert, so daß bestimmte Formeigentümlichkeiten bei den Deformitäten verschiedenster Herkunft immer wiederkehren.

Aetiologisch, weil sie nicht eine Krankheit eigener Art, sondern ein Symptom von pathologischen Zuständen des Knochen- oder eines anderen Organsystems, eventuell von pathologischen, oder zum mindesten gesagt von unphysiologischen mechanischen Einwirkungen ist.

Die Morphologie der Skoliose führt uns auf das Studium der Lage der lateralen Abbiegungs- oder Knickungspunkte, auf die Kombination derselben untereinander, auf die Kombination mit der Rotation bezw. Torsion der Wirbelsäule, auf die typischen Einzelformen. Sie legt uns ferner die Frage vor, ob den verschiedenen ätiologischen Momenten, dem verschiedenen Geschlecht, den verschiedenen Altersperioden gewisse Formen eigentümlich seien, und sie verlangt eine Aufklärung über die Wandlungen der Form im Laufe der Zeit.

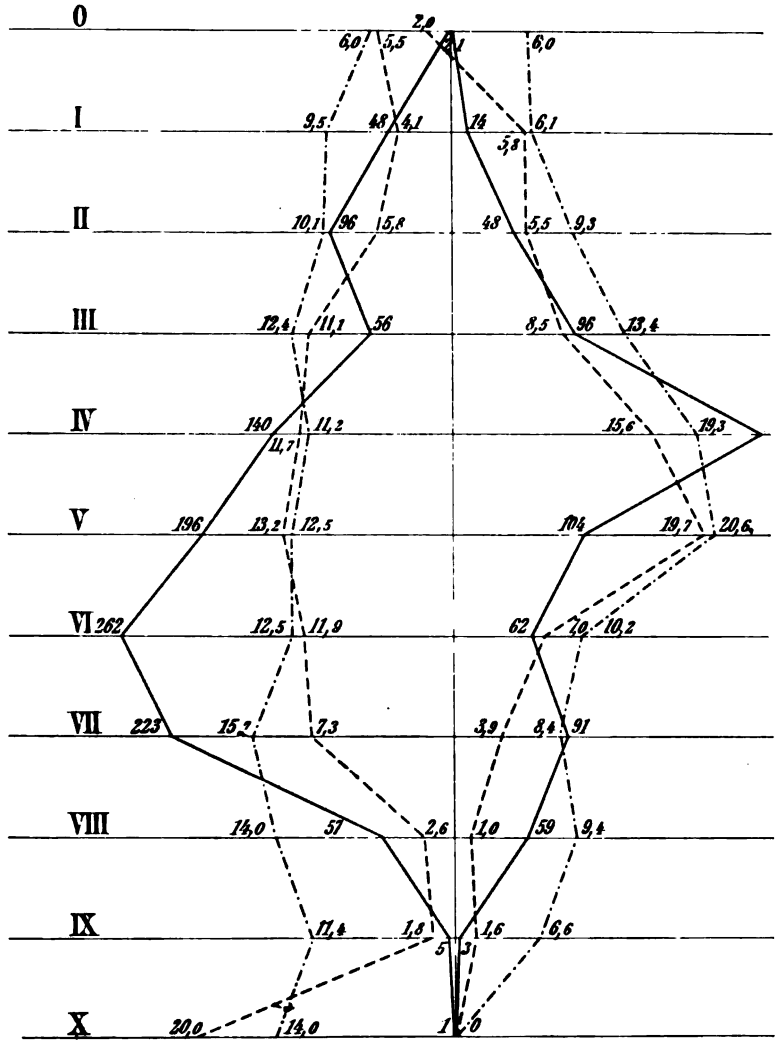
Am ersten Kongreß unserer Gesellschaft habe ich die Ehre gehabt, Ihnen über die Lage der Abbiegungspunkte nach Beobachtungen am eigenen Material zu berichten.

Jene Arbeit beschäftigte sich mit der Gesamtzahl der von uns gemessenen Skoliosen, gleichgültig, welcher Herkunft dieselben waren, meine Absicht ging nur dahin, allgemein vorhandene Eigenschaften festzustellen.

Ich bitte Sie, nochmals einen Blick auf die entsprechende Tafel zu werfen (Fig. 2), deren Kurve ihnen demonstriert, daß die häufigsten Abbiegungen in der Höhe der lumbo-dorsalen Grenze in linkskonvexer Form und in der Höhe des 6. bis 8. Brustwirbels in rechtskonvexer Form auftreten. — Die Tafel zeigt Ihnen ferner, daß ein größerer Prozentsatz der Abbiegungen linkskonvexe (60%) waren, ein kleinerer rechtskonvexe (in 40%). Im weiteren hat jene Untersuchung die eigentümliche Tatsache ergeben, daß die linkskonvexen Skoliosen viel weniger Tendenz haben zur Bildung klinisch nachweisbarer Gegenkrümmungen als die rechtskonvexen, im Verhältnis von 30% zu 70%.

Die Zusammenstellung ist, wie Sie mir zugeben werden, geeignet, uns recht deutlich das Vorhandensein einer physiologischen

Fig. 2.



Tafel II aus Prädilektionsstellen der skoliotischen Abbiegungen von Dr. W. Schultheß.

Asymmetrie vor Augen zu führen, denn trotz ganz gemischter Herkunft des verwendeten Materials von ca. 1140 Skoliosen ergaben sich die eigentümlichen typischen Differenzen zwischen rechtskonvexer und linkskonvexer Skoliose.

Wie erklären wir nun die außerordentlich deutliche Ansammlung der Abbiegungspunkte an den erwähnten beiden Stellen? Für die an der lumbo-dorsalen Grenze gelegenen, meistens linkskonvexen kommt in Betracht, daß die Lage der Abknickungspunkte ungefähr in der Mitte der Länge, der natürlichen Knickungsstelle der Wirbelsäule entspricht. Hier sind die Spannungen des Längsdrucks am größten, hier kreuzen sich auch die großen Muskeln, hier ist ihre Knochenkonstruktion am schwächsten, die Rotationsfähigkeit am größten, und wenn aus irgend einem Grunde die Durchbiegung in sagittaler Richtung unmöglich wird, so wird die laterale Durchbiegung in erster Linie hier auftreten.

Die Statistik sagt uns, daß wir mehr Skoliosen als runde Rücken sehen. Letztere machen nur 5—10 % unseres Gesamtmateriales aus. Auch Scholder fand bei seiner Schüleruntersuchung 5,8 % gegenüber 25 % Skoliosen. Aber viele Skoliotische zeigen den Typus des runden oder hohlrunden Rückens. Das Ueberwiegen ist demnach vorhanden, aber nicht so groß, wie man im allgemeinen annimmt. Als Gründe für die Häufigkeit der lateralen Krümmungen kann man anführen, daß es der Muskelarbeit jedenfalls leichter fällt, die Wirbelsäule zu strecken als sie im Gleichgewicht zu halten, und daß eine Reihe mechanischer äußerer Einwirkungen asymmetrische sind.

Warum findet die Durchbiegung häufiger nach links und seltener nach rechts, hier aber typisch in der Höhe des 6.—8. Brustwirbels statt?

Zur Erklärung dieser Tatsache habe ich die Rechtshändigkeit, die Abflachung der Wirbelkörper durch die Aorta und eine physiologische Asymmetrie beigezogen, welche sich mir aus Leichenexperimenten ergeben hat.

Hier beobachtet man: Die Abbiegung in linkskonvexer Form findet gewöhnlich in der oberen Lendenwirbelsäule statt. Die Abbiegung in rechtskonvexer Form verteilt sich vielmehr auf die ganze Wirbelsäule und führt leichter zu einer Konvexität in der Brustwirbelsäule. Bei Längskompression tritt zuerst Vermehrung der physiologischen Krümmungen, dann Doppelkrümmung rechtskonvex dorsal, linkskonvex lumbal auf.

Den Einfluß der Rechtshändigkeit nach dieser Richtung stellen wir uns so vor, daß die unzähligen Anstrengungen, welche mit der rechten Hand gemacht werden, ebenso viele Abbiegungen

der Wirbelsäule über dem Kreuzbein nach links oder Verschiebungen des Beckens nach links veranlassen, somit einer Linksneigung der Wirbelsäule im unteren Teil Vorschub leisten. An die Linksneigung schließt sich eine Abbiegung nach rechts im mittleren Teil, somit eine linkskonvexe Biegung in der oberen Lumbal- oder Lumbodorsalgegend.

Daß durch die Rechtshändigkeit weiter ein Herausarbeiten der rechten Thoraxhälfte erzeugt und damit auch zugleich ein Moment geschaffen wird, welches die rechtskonvexe dorsale Skoliose begünstigt, ist eine alte und jedenfalls begründete Ansicht. In diesem Sinne wirkt auch die Abflachung der Aorta. Die mittleren Dorsalwirbel und Intervertebralscheiben sind nicht symmetrisch gebaut. Endlich muß die linkskonvexe Lendenbiegung bei entwickelter physiologischer Dorsalkrümmung eine rechtskonvexe Dorsalbiegung mit sich bringen, wenn der Längsdruck zu wirken beginnt.

Diese Tatsachen erklären eine bestimmte Prädisposition.

Der Besprechung der einzelnen Formen schicke ich voraus, daß man klinisch berechtigt ist, bei gewissen, besonders bei allen beginnenden Skoliosen von einer Ablenkung der Wirbelsäule von der sagittalen Richtung zu sprechen und nicht immer von Durchbiegung. Die Auffassung, daß die skoliotischen Biegungen nichts anderes seien als seitliche Durchbiegungen eines unten und oben fixierten Stabes, trifft nach den klinischen Beobachtungen nicht zu. Wir sehen immer eine große Zahl von Skoliosen, deren Biegung nach erfolgter Ablenkung entweder nicht mehr zur sagittalen Medianebene des Kreuzbeins zurückkehrt oder dann dieselbe überschreitet, besonders bei cervikodorsalen und lumbalen Skoliosen. Dieser Zustand wird wohl auch als Seitwärtsneigung bezeichnet, wir bedienen uns des Ausdrucks des Ueberhängens. Er zwingt uns dazu, uns des erwähnten mechanischen Vergleiches nur mit einer gewissen Einschränkung zu bedienen. Unten ist die Wirbelsäule relativ gut fixiert, besser für die Seitwärtsbiegung als für die Vorwärts- und Rückwärtsbiegung. Ihr oberes Ende dagegen ist durch die Tendenz, den Kopf aufrecht zu tragen, nur veranlaßt, **mit seiner sagittalen Ebene annähernd in der vertikalen Richtung zu bleiben.** Es ist aber im weitgehenden Maße nach rechts oder links, auch nach hinten und vorne verschieblich.

Die skoliotische Wirbelsäule müßte demnach bei be-

ginnenden Skoliosen mit einem am unteren Ende fixierten, am oberen nur für die vertikale Haltung fixierten, im übrigen frei beweglichen und dort auch bis zu einem gewissen Grade drehbaren Stabe verglichen werden.

An dieser Stelle mögen einige allgemeine Bemerkungen über die Torsion der skoliotischen Wirbelsäule Platz greifen. Daß die normale Wirbelsäule sich bei Seitenbiegung oder bei seitlicher Durchbiegung dreht, ist nicht wunderbar, sondern selbstverständlich. Vielmehr ist es wunderbar, daß es Stellungen gibt, wie Herr Kollege Lovett gefunden hat, in welchen sie sich nicht dreht. Der Drehung seitwärts gebogener bezw. durchgebogener Körper liegt das allgemein gültige Gesetz zu Grunde, daß eine solche Drehung immer dann stattfindet, wenn der Körper, in der Beugungsrichtung betrachtet, nicht symmetrisch gebaut ist, oder wenn die Kräfteeinwirkungen, welche die Abbiegung veranlassen, nicht symmetrische sind. Die Wirbelsäule wird sich demnach bei sagittalen Biegungen nicht drehen, wenn sie ideal gewachsen ist; sie muß sich drehen bei Seitwärtsbiegungen[1]). Sie wird sich auch immer dann drehen, wenn ein Längsdruck auf sie einwirkt, während sie in einer wenn auch nur der leichtesten Seitenbiegung sich befindet. Das Beispiel der Totalskoliose, welche so häufig mit konkavseitiger Torsion verläuft, wird uns zeigen, daß gerade in der hauptsächlich durch die Rechtshändigkeit veranlaßten Verschiebung des Beckens oder unteren Wirbelsäulenabschnittes nach links und in der leichten Abbiegung des Körpers nach rechts der Ursprung zu suchen ist für die Unmasse leichter und schwerer linkskonvexer Skoliosen, verbunden mit einer Drehung des Schultergürtels nach der Seite der Konkavität und hinten, eventuell der typischen Doppelkrümmung. In diesem Punkte begegnen sich die Resultate der experimentellen Untersuchungen Lovetts und unsere klinischen Erfahrungen.

Das oben angeführte Gesetz umfaßt sämtliche Theorien der Torsion der skoliotischen Wirbelsäule und sagt uns, daß es des Suchens nach einem einzelnen Grunde nicht bedarf, um die Torsion zu erklären. Wenn anderseits Riedinger die Torsion von der Knickung ableitet, so ist das durchaus richtig. Ohne

[1]) Schon die Andeutung physiologischer Krümmungen genügt zur Erklärung der Drehungstendenz.

Biegung keine Torsion. Diese Ansicht deckt sich bis zu einem gewissen Grade mit der unsrigen. Die Knickungsstelle macht eine Rotation, die nach oben und unten laufenden Schenkel des Bogens erleiden nunmehr dadurch, daß sie in ihrem Verlaufe eine mehr oder weniger frontale Stellung wieder gewinnen müssen, eine Verdrehung, die eigentliche Torsion der Wirbelsäule. Damit ist zugleich ausgesprochen, daß das, was wir als Torsion der skoliotischen Wirbelsäule bezeichnen, sich zusammensetzt aus wirklicher Drehung und Verdrehung. Die Torsion kann eine physiologische sein. Sobald aber der Einzelwirbel wegen pathologischer Beschaffenheit des Knochenmaterials deformiert wird, so haben wir es mit einer veränderten Mechanik zu tun. Die Rotation und Torsion treten dann bei diesen groben Störungen der Symmetrie leichter ein.

Für die klinisch-morphologische Unterscheidung der Formen hat man die Form der Ausbiegung, ihre Richtung und die befallene Region beigezogen. Der Bogen kann flach oder angulär, einfach oder mehrfach sein. Da die Biegungen der Wirbelsäule nicht in einer frontalen Ebene verlaufen, sondern einer Biegung im Raume entsprechen, so werden sie sich neben der lateralen Abweichung mehr oder weniger in sagittaler Richtung in Form der Lordose oder Kyphose erstrecken. Wir unterscheiden deshalb nach dem Vorschlage Riedingers eine kyphotische und eine lordotische Form. Auch die Torsionsform ziehen wir als ein klinisches Unterscheidungsmerkmal bei. Sie kann konkavseitig sein, der Rumpf erscheint nach Seite der Konkavität und hinten verdreht, oder konvexseitig, der Rumpf erscheint nach der Seite der Konvexität und hinten verdreht. Allen diesen Eigenschaften begegnen wir gelegentlich bei den Einzelformen der Skoliosen.

Nach der üblichen Einteilung unterscheiden wir dann als Einzelformen die Total-, die Lumbal-, die einfachen und komplizierten Dorsalskoliosen. Wir pflegen auch noch die cervikound die lumbodorsalen Formen auszuscheiden, weil jeder dieser Formen ein besonderer, häufig wiederkehrender Typus eigen ist.

Die Totalskoliose zeigt gleichmäßige Verteilung der Krümmung über die ganze Wirbelsäule, nicht selten über den ganzen menschlichen Körper von Kopf zu Fuß (siehe Fig. 3 u. 5). Die Kuppe ihres Scheitels fällt im allgemeinen in die untere Dorsalregion. Wir können klinisch keine deutlichen

Gegenkrümmungen im oberen und unteren Teil entdecken, weil sowohl das Kreuzbein in seiner Richtung direkt in die Richtung des Lendensegments übergeht, als auch oben die Biegung ganz allmählich in die Halswirbelsäule ausläuft. Zu diesem Eindruck und auch zu dem entsprechenden Projektionsbild trägt nicht wenig die bei typischen Totalskoliosen vorhandene Torsionsform bei. Sie ist meistens eine konkavseitige, oder besser gesagt eine gekreuzte, in dem Sinne, daß das obere Ende der Wirbelsäule gegen das untere, nach der Seite der Konkavität und hinten verdreht ist. Noch deutlicher springt im oberen Teil die konkave Seite in der Vorbeugehaltung vor (s. Fig. 4).

Fig. 3.

Linkskonvexe Totalskoliose.

Der anatomische Befund zeigt, wie die Abbildung eines Gipsabgusses der Innenfläche beweist (s. Fig. 6), an der Körperreihe ebenfalls eine ganz gleichmäßige Verteilung der Biegung. Im vorliegenden Falle einer rechtskonvexen Totalskoliose war die linke Thoraxhälfte weiter und sprang mehr nach hinten vor, die Torsion war demnach ebenfalls konkavseitig.

Bei diesen Formen, bei welchen eine schwere Asymmetrie der einzelnen Elemente noch nicht vorhanden ist, wird bei Vorbeugehaltung im unteren Teil die Torsion durch die starke Spannung der Rückenmuskulatur verhindert und die Elastizität der Säule überträgt die Torsionstendenz, welche oberhalb der Kuppe des Krümmungsscheitels selbstverständlich eine konkavseitige wird, nach oben, woselbst sie an dem freien Ende geringeren Widerständen begegnet. Die klinische Beobachtung lehrt, daß die etwas tiefer liegenden Totalbiegungen mehr Tendenz haben zu konkavseitiger Torsion in Vorbeugehaltung als die höher liegenden.

Die beschriebene Torsion entspricht nicht dem Typus, wie er bei fertigen Skoliosen beobachtet wird. Die bei anderen Skoliosen auftretende Rotation des Krümmungsscheitels nach der konvexen Seite und hinten findet hier nicht statt. Die Verdrehung entspricht vielmehr genau derjenigen, welche Lovett für die Rückwärtsbeugung im aufrechten Stehen mit Seitenbeugung gefunden hat. An die Stelle der üblichen konvexseitigen Torsion tritt eine Drehung des über der Abbiegung liegenden Schenkels nach der konkaven Seite.

Fig. 4.

Linkskonvexe Totalskoliose in Vorbeugehaltung.

Die Erklärung dieses Verhaltens der Totalskoliosen ist nicht leicht und gewiß nicht für alle Fälle dieselbe. Für einen Teil dürfen wir das Becken oder die sakrolumbale Verbindung als Knickungs- und Durchbiegungspunkt betrachten. Die Skoliose geht von Kopf bis zu Fuß. Das Becken rotiert nach der konvexen Seite und hinten. Das obere und untere Ende sind im Vergleich zur Beckenstellung nach der konkaven Seite und hinten gedreht. Daß man die Drehung des Schultergürtels so gut sieht, liegt an der relativen Freiheit der Bewegung, welche hier herrscht.

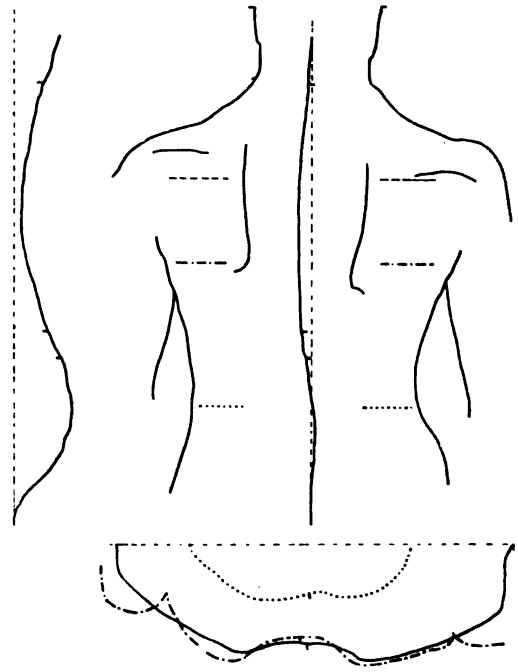
Bei einem anderen Teil dreht sich offenbar nur das Segment oberhalb des in der Mitte der Wirbelsäule gelegenen Krümmungsscheitels im Sinne der Torsion des oberen Krümmungsschenkels. Je mehr der untere Krümmungsschenkel fixiert ist, desto deutlicher wird die Torsion des oberen sein.

In beiden Gruppen geht demnach die konkavseitige Torsion aus der mangelhaften Fixation, oder besser gesagt relativen Freiheit der Enden hervor.

Nun gibt es aber eine Reihe von Totalskoliosen, welche an der Dornfortsatzlinie nur einen gleichmäßigen Bogen im aufrechten Stehen, aber noch deutlicher in Vorbeugehaltung eine konvexseitige Rotation der Kuppe erkennen lassen. Hier ist es wahrscheinlich zur wirklichen Knickung, zur Bildung von Keilwirbeln gekommen, die Rotation ist in der Knochenkonstruktion, in dem Bau des Einzelwirbels schon festgenagelt, bei

der Vorwärtsbeugung bleibt eine deutliche Konvexität der Dornfortsatzlinie bestehen, das abgewichene Segment wird mit seiner einseitig stärker entwickelten Höhe nach hinten herausgequetscht. Konvexseitige Torsion an einer Totalskoliose deutet auf eine streng lokalisierte Ursache hin; hier handelt es sich nicht um eine wirkliche, sondern nur um eine scheinbare Total-

Fig. 5.



Totalskoliose mit konkavseitiger Torsion. Meßbild.

skoliose, die anatomische Diagnose muß hier auf eine lokalisierte Form, dorsal, dorsolumbal lauten. Wir haben demnach wirkliche und scheinbare Totalskoliosen zu unterscheiden.

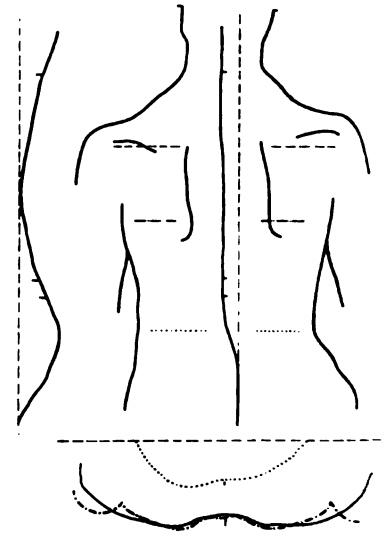
Bei der Totalskoliose ist der Haltungstypus des runden Rückens vorherrschend. Sie wird bei jüngeren, 5—8jährigen Kindern verhältnismäßig öfter getroffen als bei älteren. Jüngere haben eine elastischere Wirbelsäule, und Deformitäten, wenn sie auch lokalisiert sind, teilen sich hier viel mehr der ganzen Säule mit als bei älteren, sie haben bedeutendere Fernwirkung. Die Totalskoliose ist ferner eine Haupterscheinungsform der frühen rhachi-

Höhe steigt. Auch hier liegt der obere Teil der Dornfortsatzlinie seitwärts von der Sagittalebene des Kreuzbeins. Diese beiden Typen können gelegentlich sich so umgestalten, daß sie doch oberhalb der Knickungsstelle zur Senkrechten zurückkehren unter Rechts- bezw. Linksneigung des oberen Segmentes. Diese Neigung verläuft alsdann bei einer Anzahl unter dem Auftreten einer kompensierenden

Fig. 7.

Lumbalskoliose, linkskonvex.

Fig. 8.



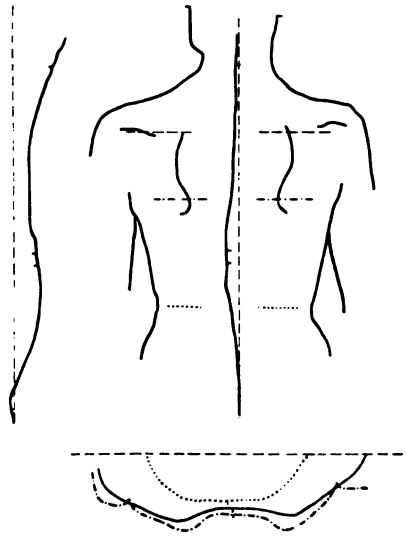
Lumbalskoliose, I. Typus. Meßbild.

Dorsalbiegung. Die Torsion ist bei den Lendenskoliosen an Ort und Stelle der Abknickung insgemein eine konvexseitige, sie pflegt oberhalb der Abbiegung rasch in eine konkavseitige überzugehen; wie weit diese Torsion der Vorläufer der kompensierenden Krümmung ist, muß dahingestellt bleiben.

In Ermanglung eines anatomischen Befundes demonstriere ich Ihnen das Radiogramm einer rechtskonvexen rhachitischen Lendenskoliose (s. Fig. 11), aus welchem Sie u. a. die Keilwirbelbildung und Rotation der Knickungsstelle deutlich sehen. Letztere erkennt man im Röntgenbilde besonders an der starken Verschiebung der Processus spinosi nach der konkaven Seite.

Der Haltungstypus ist im Gegensatz zur Totalskoliose in mindestens der Hälfte der Fälle der flache. Die Lumbalskoliose ist keine sehr häufige Form. Wir haben in unserem Anstaltsmaterial 11,7 % gefunden. Das Ergebnis der Scholderschen Schüleruntersuchungen ergab 20,4 %. Hierzu ist zu bemerken, daß Scholder die lumbale und lumbodorsale Form nicht getrennt hat.

Fig. 9.



Lumbalskoliose, II. Typus. Meßbild.

Fig. 10.

Lumbalskoliose, rhachitisch, rechtskonvex.

Man findet ungefähr gleich viel rechtskonvexe wie linkskonvexe; überdies zeigen rechtskonvexe einen meistens etwas tiefer gelegenen Scheitel als linkskonvexe.

Weibliche Individuen werden doppelt so häufig von Lumbalskoliose befallen als männliche; 12,7 : 6,3 % nach unserer Statistik. Auch die Schüleruntersuchungen haben dasselbe Resultat ergeben. Scholder fand 27,7 % weibliche, 13,8 % männliche.

Die Lumbalskoliose kommt im allgemeinen im späteren Alter zur Beobachtung als die Totalskoliose; am häufigsten zwischen dem 12.—15. Altersjahr. Die typische Form hat wenig Tendenz, in andere

Formen überzugehen. Der einmal in der Lendenwirbelsäule etablierte Krümmungsscheitel erhält sich gewöhnlich mit Hartnäckigkeit und bleibt der vorherrschende.

Verwandt mit der Lumbalskoliose ist die lumbodorsale Form (s. Fig. 12 u. 13). Die außerordentliche Häufigkeit, mit welcher sich der Krümmungsscheitel besonders bei den linkskonvexen

Fig. 11.

Radiogramm des Falles von Fig. 10.

Fig. 12.

Lumbodorsalskoliose, linkskonvex, konstitutionell.

an der Grenze der Brust- und Lendenwirbelsäule etabliert, deutet auf allgemein verbreitete Gründe und zwingt uns, diese Form als einen klinischen Typus hinzustellen. Das äußere klinische Bild weicht von der Lumbalskoliose wenig ab, höhere Lokalisation des Krümmungsscheitels und gleichmäßige Biegung nähern den Typus demjenigen der Totalskoliose. Die Deviation ist im allgemeinen größer als bei den Lumbalskoliosen, entsprechend der größeren Entfernung des Krümmungsscheitels vom unteren Ende. Auch hier beobachten wir wie bei der Lendenskoliose nicht selten das Aufsteigen

zeigt Ihnen die Radiographie die leichten, kaum bemerkbaren Asymmetrien (Fig. 14). Die schwere Form wird durch die

Fig. 15.

Lumbodorsalskoliose, schwere rhachitische Form von hinten.

Ansicht einer entsprechend deformierten Wirbelsäule (Fig. 17) illustriert.

Der schwere Typus der linkskonvexen Skoliosen ist die lumbodorsale kyphotische Form.

Von einer ähnlichen Form, d. h. von demselben Falle, welchem die Wirbelsäule Fig. 17 angehört, stammt auch das Muskelpräparat, das in Fig. 18 dargestellt ist. Das Hauptergebnis lag dort in der Feststellung der fettigen Degeneration in den toten konkaven Winkeln und der sehnigen an den Konvexitäten.

Die Dorsalskoliose in ihrer einfachen und komplizierten, mit Gegenkrümmungen kombinierten Form ist, wie die statistischen Erhebungen dargetan haben, hauptsächlich in der mittleren Brustwirbelsäule am 6.—8. Brustwirbel lokalisiert. Wir haben

Skoliose hindeuten, d. h. auf eine Abknickung in der unteren Brust- oder oberen Lendenwirbelsäule nach der entgegengesetzten Seite.

Klinisch kennen wir wiederum zwei Typen der einfachen Dorsalskoliose: verhältnismäßig leichte und ganz schwere Formen. Bei der zweiten Form hat sich unter verschiedenen Krümmungen eine ganz besonders ausgebildet. Ich verweise auf Fig. 21. Wir finden eine über dem Kreuzbein scharf abgeknickte Wirbelsäule, welche in der unteren Dorsalgegend am 8. bis 10. Brustwirbel sich zurückbiegt und allmählich in die mehr oder weniger vertikale Halswirbelsäule übergeht.

Fig. 17.

Lumbodorsalskoliose, schwere linkskonvexe. Trockenpräparat, von vorn.

Als komplizierte Dorsalskoliose (Fig. 23, 24 u. 25) bezeichnen wir eine Form, bei welcher der Krümmungsscheitel der am deutlichsten entwickelten Verbiegung in der Dorsalwirbelsäule liegt. Die Frage, welches in diesen Fällen die Hauptkrümmung sei, ist bis zu einem gewissen Grade eine müßige, denn gewiß treten bei bestimmten Eigenschaften der Knochen mehrere Krümmungen zugleich auf, besonders dann, wenn die physiologischen Krümmungen schon entwickelt sind. Das Auftreten der konkavseitigen Torsion in Vorbeugehaltung bei den Totalskoliosen deutet darauf hin, mit welcher Leichtigkeit sich an der Wirbelsäule Torsionserscheinungen im zweifachen Sinne entwickeln können, oder mit welcher Leichtigkeit Deviation nach der einen sich kombiniert mit Torsion nach der anderen. Man beobachtet auch die Umwandlung von linkskonvexen Totalskoliosen in diese Form. Die Existenz der einfachen Dorsalskoliose und die relative Häufigkeit derselben macht es aber wahrscheinlich, daß doch auch eine ganze Anzahl von komplizierten Dorsalskoliosen in der Brustwirbelsäule sich zuerst zeigen können und als Hauptkrümmungen bezeichnet werden dürfen, oder jedenfalls nicht eine

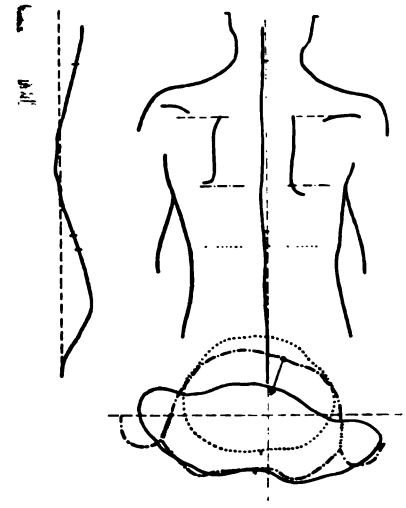
teristisch ist ferner, daß die Scheitelhöhe und der Neigungsgrad bezw. das Ueberhängen bei den rechtskonvexen stärker entwickelt ist als bei den linkskonvexen.

Die Torsion ist im allgemeinen eine doppelte oder dreifache, d. h. den Scheiteln entsprechend läßt sich eine Rotation der Scheitelpunkte nach der konvexen Seite und hinten auch klinisch nach-

Fig. 19.

Einfache Dorsalskoliose, linkskonvex, leicht. Phot.

Fig. 20.



Einfache Dorsalskoliose, leicht. Meßbild.

weisen, und Thoraxformen, bei welchen die obersten Partien nach links und hinten, die mittleren nach rechts und hinten, die unteren wiederum nach links und hinten vorspringen, sind nicht sehr selten.

Die Torsionsgröße ist selbstverständlich bei den Fällen, welche mehrfache Gegenkrümmungen haben, nicht so bedeutend wie bei denjenigen, welche wir oben klinisch als einfache Dorsalskoliosen bezeichnet haben (s. Fig. 22). Dort, wo die Deviation sich auf die ganze Länge der Wirbelsäule ausdehnt, kann auch die Rotation des Scheitelpunktes den höchsten Grad annehmen, und das, was wir klinisch als Torsionserscheinungen bezeichnen: das Vorspringen der Rippenwinkel, das winklige Umbiegen derselben und ihre Anordnung

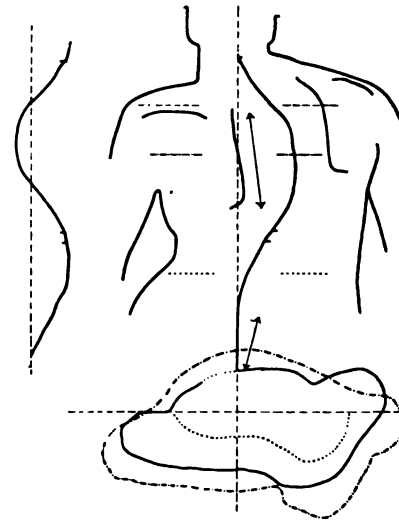
zu einem kammartigen Vorsprung, kann sich besser entwickeln als wenn mehrfache Gegenkrümmungen die Asymmetrien ausgleichen.

Der Thorax geht bedeutende sekundäre Veränderungen ein, Seitwärtsneigung und Torsion verändern seine Stellung, die Muskelarbeit modelliert ihn. Das Sternum weicht im ganzen wenig von der Medianebene ab, macht bei beginnenden Skoliosen die Seitwärts-

Fig. 21.

Einfache Dorsalskoliose, schwer. Phot.

Fig. 22.



Einfache Dorsalskoliose, rechtskonvex, schwer. Meßbild.

neigung des Thorax mit, weicht in der Folge mit seinem unteren Ende wohl auch nach Seite der Konkavität ab, um bei schweren Formen sich wiederum häufiger nach der konvexen als nach der konkaven Seite der dorsalen Krümmung zu wenden (Fig. 22 und 24 die Richtung des Doppelpfeils in den Meßbildern und Fig. 26 Ansicht der Skoliose von Fig. 21 von vorne).

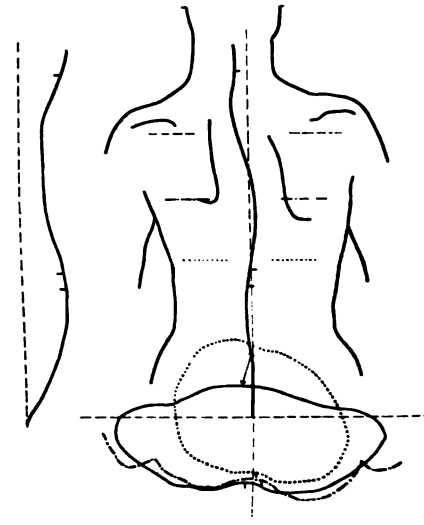
Die oben angeführte Eigentümlichkeit mancher mit dieser Form verbundener Thoraxdeformitäten, wonach sich mehrfache Torsion am Thorax nachweisen läßt, zerstört, beiläufig gesagt, mit einem Schlage die Zuppingersche Theorie der Skoliose, nach welcher ein äußerer

Druck den Thorax deformieren sollte. Dieser Druck, den sich Zuppinger von unten und rechts wirkend vorstellt, welchen er mit der Muskelwirkung verwechselt hat, sollte ja auch vereint mit der Schwere die Abknickung der Rippenwinkel und die Torsion der Wirbelsäule veranlassen. Eine dreifache Torsion und das Mitgehen des Thorax ist nun mit einer solchen Theorie einfach unvereinbar, man müßte denn an drei Orten äußeren Druck annehmen. Die Ausflucht Zuppingers, daß er nur eine bestimmte Form von Skoliosen

Fig. 23.

Komplizierte Dorsalskoliose. Phot.

Fig. 24.



Komplizierte Dorsalskoliose. Meßbild.

im Auge gehabt habe, kann deshalb die Theorie nicht retten, weil Zuppinger nicht im stande gewesen ist, die Qualitäten dieser Skoliosen, die er meint, festzustellen.

Es ist noch eine ungelöste Frage, wie weit die Umbildung der komplizierten Dorsalskoliose in sich selbst gedeihen kann. Bis jetzt ist es uns nur gelungen festzustellen, daß der Krümmungsscheitel im allgemeinen bei den schweren Fällen nach und nach tiefertritt. Das hat sich sowohl aus der Statistik ergeben, durch welche der Nachweis geleistet wurde, daß die schwersten Fälle einen verhältnismäßig tiefer liegenden Krümmungsscheitel zeigten als die mittleren

und leichteren, ferner daraus, daß in unserer großen Formenstatistik der größte Deviationsdurchschnitt nicht am 6.—8. Brustwirbel in der Höhe der größten Frequenz gefunden wird, sondern ungefähr am 9.—10. Brustwirbel. Endlich ist auch der direkte Beweis in der Arbeit von Hoffmann erbracht, welcher das Wandern der Krümmungsscheitel bei den einzelnen Fällen nach unten nachgewiesen hat.

Der Häufigkeit nach steht die komplizierte Dorsalskoliose in den Anstalten obenan, wenigstens gibt unsere Statistik 30 % an; keine andere Form erreicht diese Höhe. Selbstverständlich ist in den Schulstatistiken das Verhältnis ein ganz anderes, dort prävalieren nicht die komplizierten, sondern die einfachen Fälle. Scholder hat unter seinen skoliotischen Schülern nur etwa 8 % kombinierter Skoliosen gefunden, während die Totalskoliose mit über 50 % beteiligt war. Die komplizierte Skoliose müßte demnach ungefähr bei 2 % der Schüler im ganzen gefunden werden.

Fig. 25.

Komplizierte Dorsalskoliose. Gipsabguß der Innenfläche.

Der Aetiologie nach ist die komplizierte Skoliose offenbar in der größten Zahl der Fälle eine rhachitische. Die Annahme, daß alle die vielen geringfügigen Doppelskoliosen, welche im frühen jugendlichen Alter beobachtet werden, gelegentlich Veranlassung dazu geben, daß später aus irgend einem Grunde eine schwere Form auftritt, hat nichts Widersinniges [1]). Die ganze Pathologie der Skoliose lehrt doch eine gewisse Konstanz der Formen, d. h. eine ursprünglich im frühen Alter schon deutliche

[1]) Ich freue mich in den von Herrn Kollegen Spitzy an diesem Kongresse gemachten auf eigenen Beobachtungen basierenden Mitteilungen eine Bestätigung dieser Auffassung zu finden.

Lendenskoliose bleibt im allgemeinen eine Lendenskoliose, eine frühzeitig auftretende Dorsalskoliose bleibt eine Dorsalskoliose, nur werden die Gegenkrümmungen deutlicher u. s. w.

Die Dorsalskoliose gibt wie keine andere Form Veranlassung zu schweren Verschiebungen und Veränderungen der inneren

Fig. 26.

Fall Nr. 21 von vorn mit Perkussionsgrenzen.

Fig. 27.

Fall Nr. 21 von der Seite. Zungenförmige atelektatische Stelle der rechten Lunge. Durch Perkussion abgegrenzt.

Organe. In den Schädigungen derselben spielt die Hauptrolle die Raumbeengung, welche durch die Seitwärtsneigung der Wirbelsäule und die daraus hervorgehende Verkürzung der pleuralen und abdominalen Höhlen zu stande kommt. Sie drückt sich bei der klinischen Untersuchung durch das Niedriger- und Breiterwerden der Herzdämpfungsfigur aus (s. Fig. 26). Funktionell spielt eine große Rolle die mangelhafte Unterstützung, welche die Respiration an der zusammengesunkenen und ihrer normalen Federung entbehrenden Wirbelsäule findet. Die venöse Stauung, die Dilatation des rechten Herzens mit Hypertrophie stehen deshalb im Vordergrund.

In zweiter Linie denken wir an die Atelektasen der Lunge, welche in den toten Winkeln auftreten, im spaltförmigen Raum

Seite wird in die Höhe und nach vorne geschoben. Umgekehrt hängt die Skapula der konkaven Seite stark nach innen und steigt mit ihrer Spitze empor, während die Schulter stark sinkt.

Die Form ist keine sehr häufige, sie macht 3,6 % unseres Gesamtmaterials aus, häufiger linkskonvex als rechtskonvex im Verhältnis von 3 : 2. Die linkskonvexe Form hat eine stärkere Tendenz, klinisch nachweisbare Gegenkrümmungen zu erzeugen, als die rechtskonvexe. Dieselben liegen meistens in der mittleren oder unteren Dorsalgegend, also an der Prädilektionsstelle der rechtskonvexen Dorsalkrümmung. Die rechtskonvexen sind vermutlich deshalb mit viel weniger Gegenkrümmungen verbunden, weil da, wo sie entstehen sollten, d. h. in der mittleren oder unteren Dorsalgegend, wenig Tendenz zu linkskonvexer Ausbiegung besteht. Dafür zeigen dann solche Fälle häufig ganz außerordentlich starke Entwicklung des Ueberhängens, mit anderen Worten: eine tiefliegende Gegenkrümmung. Diese Erscheinung entsteht dadurch, daß der Kranke, dessen Halswirbelsäule durch die hochliegende Krümmung seitwärts abgelenkt wird, den Kopf aufrecht zu halten bestrebt ist. Je kürzer der obere Krümmungsschenkel ist, mit anderen Worten: Je weniger oberhalb der Krümmung eine genügende Abbiegung und Senkrechtstellung der Halswirbelsäule stattfinden kann, desto mehr wird er suchen, die Aufrechthaltung des Kopfes durch Abbiegung unterhalb des skoliotischen Segmentes zu erreichen. Daraus resultiert die starke Seitwärtsneigung in den unteren Teilen der Wirbelsäule, welche alsdann den Kopf bedeutend aus der sagittalen Medianebene herausrückt.

Diese Fälle liefern den Beweis dafür, daß hier an den Formveränderungen noch andere Kräfte arbeiten als nur die Schwere, die Belastung, der Längsdruck, daß vielmehr das asymmetrische Wachstum aktiv an der Formveränderung mitarbeitet. Sie findet nicht konform den mechanischen Kräfteeinwirkungen statt, welche wir hier annehmen dürfen, sie läuft ihnen geradezu entgegen. Die Muskulatur arbeitet immer an der Aufrechterhaltung des Kopfes, versucht eine Gegenkrümmung herzustellen, arbeitet jedenfalls nicht im Sinne der Vermehrung der Konkavität. Die Verkleinerung des konkaven Bogens, die Zunahme der Deviation entspringt hier sehr wahrscheinlich großenteils aus dem unabhängig von der Belastung verminderten oder aufgehobenen Wachstum auf der konkaven und im Weitergehen des Wachstums auf der konvexen Seite. Dieses

Verhalten müßte als eine Nachwirkung schwerer mechanischer Schädigung in früher Jugend betrachtet werden.

Die Formverschiedenheiten in verschiedenen Altersjahren hat einer unserer Schüler, Ernst Müller, an unserem Material geprüft und dabei festgestellt:

1. Die allgemeine Frequenz der Skoliose steigt vom 8. bis 14. Jahre und nimmt alsdann wieder ab.

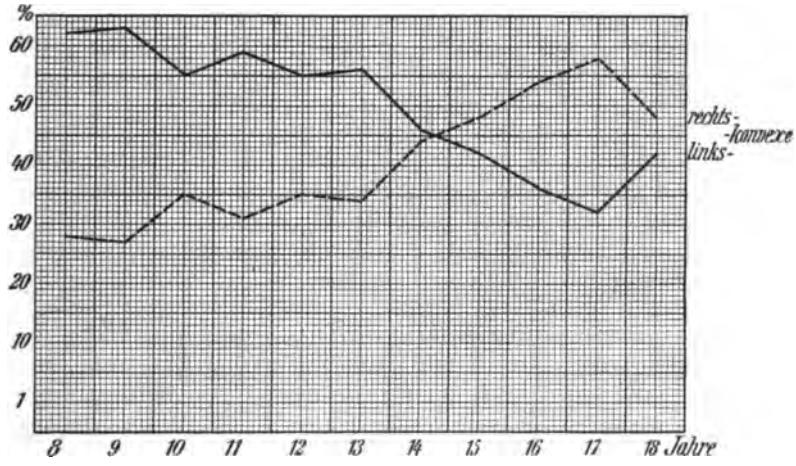
2. Das Frequenzmaximum der rechtskonvexen Abbiegungen liegt im 8.—17. Jahre immer in der Höhe des 6.—8. Brustwirbels.

3. Das Frequenzmaximum der linkskonvexen Krümmungen steht im 8. Altersjahre in der Höhe des 8.—10. Brustwirbels, sinkt bis zum 15. Jahre auf den 1.—2. Lendenwirbel und bleibt hier in den folgenden Jahren.

4. Bei den jüngeren Kindern sind die linkskonvexen Skoliosen häufiger, die rechtskonvexen seltener. Im 14. Jahre beobachtet man die gleiche Zahl links- und rechtskonvexer, weiter mit zunehmendem Alter nimmt die Zahl der rechtskonvexen zu, die Zahl der linkskonvexen ab (s. Fig. 29).

5. Die Zahl der Nebenkrümmungen vermehrt sich stetig vom 8.—17. Jahre.

Fig. 29.



Frequenzkurve der links- und rechtskonvexen Skoliosen nach dem Alter
Nach Ernst Müller.

Müller hat diese Sätze durch entsprechende Kurven belegt, von denen ich Ihnen hier diejenige demonstriere, welche das prozentische Verhältnis der linkskonvexen zu den rechtskonvexen Skoliosen im 8.—18. Jahre illustriert. Alle diese Beobachtungen deuten auf ein allmähliches Herausarbeiten und Durcharbeiten der rechtskonvexen Dorsalskoliose aus den übrigen Formen heraus. Die Kurvenbilder mögen zum Teil dadurch erzeugt sein, daß die rechtskonvexen Skoliosen viel mehr progredierenden Charakter haben, sich auch im zweiten Dezennium des Kindesalters mehr verschlimmern, als die linkskonvexen und infolgedessen mehr zur Behandlung kommen.

In Bezug auf die Verteilung der Frequenz auf die beiden Geschlechter herrschte bisher die Auffassung, daß die Skoliose beim weiblichen Geschlecht häufiger sei als beim männlichen; über die Formdifferenzen war gar nichts bekannt. In der Tat haben die Anstaltsstatistiken einen Prozentsatz von ca. 14 für das männliche und ca. 86 für das weibliche Geschlecht ergeben. Das entspricht nicht dem wirklichen Vorkommen, hier können nur die Schüleruntersuchungen Auskunft geben, Scholder fand ca. 23% männliche und 26,70% weibliche.

Einer unserer Schüler, Sutter, hat die Differenz in den Formen hauptsächlich an unserem Material studiert und nachgewiesen:

1. die männlichen Skoliosen sind noch häufiger linkskonvex als die weiblichen, 65% und 60%;

2. die Totalskoliosen oder einfachen Dorsalskoliosen sind bei den männlichen Individuen häufiger als bei den weiblichen, im Verhältnis von 3:2.

3. die Lumbal- oder komplizierten Dorsalskoliosen sind bei den weiblichen Individuen häufiger als bei den männlichen, im Verhältnis von 2:1.

Ganz besonders charakteristisch ist die Tatsache, daß nach den Schüleruntersuchungen von Scholder dieses Ueberwiegen der Lendenskoliosen in einem bestimmten Alter eintritt, in welchem bei den Knaben ein derartiges Ansteigen durchaus nicht zu bemerken ist.

Bei den männlichen Individuen herrschen, allgemein gesprochen, die Abbiegungen in den **oberen** Segmenten vor, bei den weiblichen diejenigen in den **unteren** Segmenten

der Wirbelsäule. Die Anatomie lehrt, daß die weibliche Lendenwirbelsäule länger und mehr zurückgebogen ist als die männliche; ob die Zwischenwirbelscheiben auch größer sind, ist bis heute nicht festgestellt, aber wahrscheinlich.

Nach unseren Untersuchungen hat das weibliche Geschlecht mehr Neigung für die Entstehung des hohlrunden Haltungstypus, während die männliche Wirbelsäule eher einen flachen Typus zeigt. Der sakrolumbale oder Promontoriumswinkel ist nach unseren bisherigen Beobachtungen, an der Leiche gemessen, bei weiblichen Individuen größer als bei männlichen, was eben einem stärkeren Zurückbiegen der Lendenwirbelsäule entspricht. Daraus mögen sich zum Teil die festgestellten Differenzen in der Skoliosenform erklären.

Nach dieser Durchsicht der Formen kehren wir zurück zu der Auffassung, daß die Skoliose ein Symptom von pathologischen Zuständen oder unphysiologischer Funktion ist.

Von diesem Standpunkt aus pflege ich die Skoliose, wie überhaupt die Deformitäten der Wirbelsäule, einzuteilen in primäre reine Formstörungen der Wirbelsäule, in Formstörungen, ausgehend von Erkrankungen der Wirbelsäule selbst und in sekundäre Formstörungen, ausgehend von der Erkrankung anderweitiger Organe bezw. von Veränderung der mechanischen Bedingungen von außen her. Die ätiologische Einteilung der Wirbelsäulendeformitäten bezw. der Skoliosen, welche ich darauf basiert habe, finden Sie in beigedruckter Tabelle (S. 110) dargestellt. Sie läßt uns mit Leichtigkeit jede Skoliose an ihren Platz weisen und gibt auch eine rasche Uebersicht über die Unmasse der Einzelformen.

Sie gestatten, daß ich derselben einige Erklärungen beifüge.

Unter Skoliosen durch primäre Formstörungen haben wir nur die kongenitalen eingereiht. Ein Schaltwirbel oder ein Wirbeldefekt schafft eine Knickung in der Wirbelsäule, welche an und für sich die Ablenkung derselben von der sagittalen Ebene und damit schon die Skoliose erzeugt. Sie wissen, daß ich der Ansicht bin, daß besonders die leichteren Fälle viel häufiger sind, als man gewöhnlich annimmt. Die Literatur verzeichnet auch schon eine größere Anzahl schwererer, jetzt wohl schon 60 bis 80 Fälle. Hier eröffnet sich ein reiches Feld für weitere Forschungen.

Außerordentlich schöne Darstellungen finden sich in dem Werke

Aetiologische Einteilung der Skoliosen.

Nach Dr. Wilhelm Schultheß.

I. Skoliosen durch primäre Formstörungen der Wirbelsäule.

(Kongenitale Skoliosen.)

II. Skoliosen durch Erkrankungen und erworbene Anomalien der Wirbelsäule.

(Osteopathisch-funktionelle im weiteren Sinne.)

1. Allgemeine Skelettinsuffizienz, konstitutionelle Skoliose, } (osteopathisch-funktionelle im engeren Sinne).
2. Rhachitis, } (osteopathisch-funktionelle im engeren Sinne).
3. Kongenitale Lues. } (osteopathisch-funktionelle im engeren Sinne).
4. Osteomalacie. } (osteopathisch-funktionelle im engeren Sinne).
5. Neubildungen.
6. Tuberkulose.
7. Akquirierte Lues.
8. Osteomyelitis.
9. Gelenkserkrankungen.
10. Verletzungen.

III. Skoliosen durch sekundäre Formstörungen der Wirbelsäule.

(Funktionelle im weiteren Sinne.)

A. Durch pathologische Veränderung von Organen außerhalb der Wirbelsäule.

1. Skelett:
   a) Thorax.
   b) Extremitäten.
2. Muskelsystem:
   a) Kongenitale (Torticollis).
   b) Akquirierte.
3. Nervensystem:
   a) Kinderlähmungen.
   b) Neuritis universalis.
   c) Spastische Paralyse (Littlesche Erkrankung).
   d) Meningitis und Meningitis cerebrospinalis.
   e) Neuritis lumb. (Ischias scol.).
   f) Hysterie.
   g) Syringomyelie.
   h) Tabes dorsalis.
   i) Friedreichsche Ataxie.
   k) Tumoren des Rückenmarks.
   l) Traumatische Lähmungen.
4. Innere Organe:
   a) Respiration.
      Nasenrachenraum.
      Trachea.
      Emphysem.
      Phthise.
      Pleuritis.
   b) Zirkulation.
      Herzfehler.
5. Haut. Cicatricielle Skoliose.

B. Durch Umgestaltung der Funktion aus äußeren Gründen.

(Funktionelle im engeren Sinne.)

1. Berufsskoliosen.
2. Schulskoliosen.

von Breuß und Kolisko über die pathologischen Beckenformen. Ich mache darauf aufmerksam, daß dort auch ein Fall mit einer anatomisch nachzuweisenden konkavseitigen Torsion am Krümmungsscheitel beschrieben ist; die kongenitale Skoliose dokumentiert dadurch eine gewisse Unabhängigkeit von den mechanischen Verhältnissen, das Wachstum gibt den Ausschlag für die Form.

Die zweite, große Abteilung umfaßt die Skoliosen infolge von Erkrankungen und erworbenen Anomalien der Wirbelsäule. Wir haben sie als osteopathisch-funktionelle im weiteren Sinne bezeichnet. Die Krankheit zerstört die Festigkeit der Wirbelsäule oder beschränkt ihre Beweglichkeit, sie stört, mit einem Worte, ihre normale Physiologie, ihre normale Funktion. Zur Funktion gehören die sämtlichen mechanischen Leistungen, die statischen wie die dynamischen. Die Hauptfunktion der Wirbelsäule besteht darin, daß sie dem Rumpf eine Längsversteifung gibt. Die Verminderung der mechanischen Leistungsfähigkeit genügt aber noch nicht zum Zustandekommen der Deformität, es gehört dazu die Inanspruchnahme durch die Funktion, erst dann sinken die Wirbelkörper zusammen. Die funktionelle Insuffizienz äußert sich in der Deformierung. Die Deformierung verändert nicht nur die äußere Form, sondern auch die innere Struktur. Die Form hängt demnach auch von der Art der Tätigkeit, Haltung ab. Deshalb bezeichnen wir die Gruppe als osteopathisch-funktionelle.

In die große eben genannte Gruppe rechnen wir in erster Linie die allgemeine Skelettinsuffizienz und die Rhachitis.

Die beiden Rubriken umfassen diejenigen Formen, die den Orthopäden unbedingt am meisten beschäftigen, die auf der Basis einer verminderten Festigkeit **ohne** Destruktion der Wirbelsäule beruhen, zugleich derjenigen Formen, welche mit der funktionellen Beanspruchung am engsten verbunden sind; wir bezeichnen sie deshalb als osteopathisch-funktionelle im engeren Sinne.

Die auf allgemeiner Skelettinsuffizienz beruhenden Skoliosen sind von Dolega konstitutionelle genannt und die Bezeichnung ist von verschiedenen Autoren, wie wir glauben mit Recht, angenommen worden.

Der Begriff deckt sich ungefähr mit demjenigen der habituellen Skoliose. Man findet zwar in der Literatur verschiedene Auffassungen. Nach der einen ist die habituelle Skoliose diejenige, welche durch Innehaltung von Gewohnheitshaltungen entsteht und darum ist auch die habituelle Skoliose der Schule zur

Last gelegt worden. Andere verstehen darunter die rechtskonvexe Dorsalskoliose mit linkskonvexer Lendenkrümmung. Lorenz, Hoffa u. a. betrachten als zu habitueller Skoliose disponiert, Kinder mit schwachem Knochengerüst und schwachen Bändern und unterscheiden die habituelle Skoliose von der rhachitischen. Dabei muß aber zugegeben werden, daß sich unter habitueller Skoliose alle möglichen Skoliosen mit Bequemlichkeit unterordnen lassen. Bei Kindern von 12 und mehr Jahren ist es meistens nicht möglich, den rhachitischen Ursprung einer Skoliose nachzuweisen, wenn es sich nicht um besonders typische Fälle handelt. Fällt diese Möglichkeit weg, so wandert die Deformität in die Rubrik der habituellen Skoliose über. Bei Durchsicht der Literatur gewinnt man die Ueberzeugung, daß viele diesen Weg gewandert sind.

Wir nehmen Anstoß an der Bezeichnung habituell, weil sie bei Uneingeweihten zu sehr den Gedanken erweckt, als handle es sich hier um eine lediglich durch Gewohnheitshaltung erworbene Deformität. Wir geben dem Ausdruck konstitutionell den Vorzug. Ohne Zweifel trifft die Muskulatur auch ein Teil der Schuld. Die Muskeln sind sowohl bei der Konstitutionsschwäche als bei der floriden Rhachitis, worauf Hagenbach aufmerksam macht, in manchen Fällen deutlich geschwächt. Dieser Zustand kann selbstverständlich bei der Auslösung des deformierenden Prozesses eine Rolle spielen.

Die Entscheidung dieser Frage, ob eine Skoliose rhachitisch oder habituell bezw. konstitutionell sei, hängt eng zusammen mit der Zeit des Auftretens der Skoliosen, und hierüber sind nun keineswegs die Akten geschlossen.

Die rhachitische Skoliose, welche im floriden Stadium der Erkrankung einsetzt, bringt im Verlaufe des zweiten oder dritten Lebensjahres schwere Veränderungen, wie sie Nicoladoni anatomisch beschrieben hat, zu stande. Asymmetrische Kompression der Wirbelkörper mit Verbreiterung der konkavseitigen Bogenkörperepiphyse, Deformierung der Wirbel im Sinne der transversalen Verschiebung der Körper vor dem Bogen weg nach der konvexen Seite. Sie etabliert ihren Knickungspunkt mit Vorliebe an der lumbodorsalen Grenze oder in der oberen Lendenwirbelsäule; andere Lokalisation ist aber nicht ausgeschlossen (siehe Fig. 30). Diese Form trägt klinische Eigenschaften an sich, welche mit einer gewissen Sicherheit die Diagnose gestatten. Vor allem ist es das kyphotische Element, welches hier vorherrscht, weil ja

diese Deformitäten immer im Sitzen oder im Liegen entstehen. Die starke Differenz im Verlaufe der Bogen und der Körperreihe ist ein zweites Merkmal, welches sich unter Umständen im Röntgenbilde äußert und die deutliche Vorwulstung der Teile unmittelbar neben der Dornfortsatzlinie konvexerseits im Gefolge führt. Die Bogen sind kurz, die Rippenbuckel nach hinten überhängend. Diese Formen, sage ich, unterscheiden sich sehr deutlich von denjenigen, welche erst nach einer gewissen Vollendung der Form der Wirbelsäule das Individuum befallen (siehe Fig. 12). Hier leuchtet die normale Mechanik viel mehr durch die Deformität hindurch, während sie bei dem an Rhachitis erkrankten und früh befallenen Individuum schwer gestört ist. Mit den Jahren verwischen sich aber die Unterschiede, und wenn nicht gewisse Eigenschaften des Gesamtskeletts die früher dagewesene Rhachitis zeitlebens verraten, so lassen sich bei manchen Fällen später die bis heute noch etwas vagen morphologischen Eigenschaften der rhachitischen Skoliose nicht mehr feststellen.

Der Gedanke ist nicht von der Hand zu weisen, daß eine Epiphysengrenze, welche mechanisch zur Zeit ihres Krankseins, während des Bestehens der Rhachitis, asymmetrisch geschädigt worden ist, später, in Zeiten energischen Wachstums oder vermehrter mechanischer Leistungen in gewisser Beziehung abnorm und asymmetrisch funktioniert. Die Beobachtungen bei der cervikodorsalen Skoliose sprechen durchaus für diese Auffassung, es ist aber schwer oder unmöglich, die Richtigkeit derselben anatomisch zu beweisen. Wir haben diesen Gedanken, wenn auch nicht in dieser präzisen Form, schon bei der Besprechung der Skoliose in unserem Atlas ausgesprochen. Noch viel positiver finden wir eine ähnliche Ansicht in dem großen Werke über das pathologische Becken von Breuß und Kolisko vertreten. Eine Nachwirkung der frühzeitig aufgetretenen rhachitischen Veränderungen müssen wir im Auge behalten.

Was ist das aber für ein Prozeß, der später, nach den Jahren, in denen die Rhachitis auftritt, die Skoliose erzeugt, die wir konstitutionelle genannt haben? Sie wissen, daß man auf die Spätrhachitis gegriffen hat. Aber, wenn ich Ihnen sage, daß ich unter der großen Zahl von Skoliosen, die mir zu Gesichte kamen, nur eine ganz typische gesehen habe bei einem Mädchen von ca. 17 Jahren, so werden Sie begreifen, daß ich mit dem Begriff der typischen Spätrhachitis die Unmasse von Skoliosen nicht zu erklären

wage, welche vorkommen. Größere Bedeutung messe ich anderen Beobachtungen zu, die ich mehrfach gemacht habe. Ein Kind von 3½ Jahren leidet an Genu valgum. Das sehr kräftig und gut genährte Kind aus guten Verhältnissen bietet entschieden Zeichen von leichten Auftreibungen an den Epiphysen der Extremitäten. Phosphor- und Solbadbehandlung wurde eingeleitet. Nach einer interkurrenten Bronchitis wurde uns das Kleine ca. 6 Wochen später wieder gebracht unter der ganz ausdrücklichen Angabe der intelligenten Mutter, daß es sich über einen Schmerz in der Lendengegend beklage. Die Untersuchung stellte fest, daß eine unzweifelhafte rechtskonvexe Lendenskoliose vorhanden war. Die Beobachtung ist nicht vereinzelt. Solche spurweisen Skoliosen finden wir außerordentlich häufig bei Kindern von 4, 5, 6 Jahren. Ich lege aber besonderen Wert darauf, daß ich konstatiert habe, daß gerade bei demselben Falle zu gleicher Zeit offenbar floride Erscheinungen einer der Rhachitis ähnlichen Erkrankung an den Extremitätenknochen nachweisbar waren.

Fig. 30.

Komplizierte Dorsalskoliose, rhachitische, linkskonvexe.

Ein weiterer Fall: Ein 7jähriger Knabe aus gesunder Familie, ebenfalls aus guten äußeren Verhältnissen, wird uns vorgestellt, weil anderwärts die Diagnose auf Spondylitis gestellt worden ist. Es wurde ihm dort ein Korsett appliziert, welches der Knabe über ein halbes Jahr trug, während er immer über Schmerzen klagte. Wir konstatierten einen ziemlich kräftigen Körperbau, gute Ernährung, deutliche Genu valga, Pedes valgi und eine leichte linkskonvexe Totalskoliose. Auch hier Erkrankung der Epiphysen an den Extremitätenknochen und Skoliose. Diese Schmerzen im Beginne einer Skoliose sind ja längst bekannt; ich erwähne auch

Destruktion des Knochengewebes in typischer Weise die Wirkungen der hochgradigen Insuffizienz des Knochengewebes, in erster Linie der Wirbelkörper zeigen. Ganz besonders gilt das von der Osteomalacie. Typisch ist hier das Zusammensinken der Wirbelsäule in kurzen mehrfachen Bogen. Die hier photographisch dargestellten Ansichten (Fig. 31) zeigen Ihnen sowohl Keilwirbel als Schrägwirbel in frontaler und sagittaler Richtung. Die Knickungen im Wirbelkörper selbst sind viel deutlicher entwickelt als bei normalen Knochen, der asymmetrische Längsdruck macht sich am Knochen geltend, viel weniger an der widerstandsfähigeren Intervertebralscheibe.

Aehnliche Bilder geben Wirbelsäulen, welche von Neubildungen völlig durchsetzt sind. Auch hier starkes Zusammensinken, mehr kyphotische als skoliotische Deformitäten. Diese Eigenschaft erklärt sich daraus, daß die Bogen, in welchen die Dura vorherrscht, weniger rasch ergriffen werden, als die Körper.

Ich übergehe die weiteren Punkte dieser Gruppe.

Die letzte große Gruppe, die Skoliosen durch sekundäre Formstörungen, haben wir als funktionelle im weiteren Sinne bezeichnet. Hier behandeln wir alle diejenigen Formen, bei welchen durch eine Erkrankung oder Verletzung, oder schließlich durch andere äußere Einflüsse eine zwangsweise Abänderung der Haltung, Stellung oder Bewegung, mit einem Worte der mechanischen Funktion der Wirbelsäule stattgefunden hat. Die veränderte Arbeit der Muskulatur im Verein mit der Abänderung der Belastungs- und Druckrichtung ist hier das deformierende Moment, während die Knochen ursprünglich als normal zu taxieren sind.

Das Studium dieser Formen hat deshalb einen besonderen Wert, weil uns hier die Natur Experimente vorführt, die uns sagen, welcher Umbildung die normale Wirbelsäule auf statischem und dynamischem Wege fähig ist, innerhalb der Grenzen ihrer vererbten Bildungstendenz.

Merkwürdigerweise sprach man bis heute unter den Skoliosenformen dieser Abteilung nur von den statischen, während doch der Typus derselben nicht die statische, sondern die dynamische Skoliose ist. Denn, wenn ein Knochenkomplex durch fortwährendes Bewegen in bestimmter Richtung modelliert wird, wie z. B. die Lendenwirbelsäule bei bestimmten Formen des Hinkens, so dürfen wir füglich in erster Linie von dynamischen und nicht von statischen Veränderungen sprechen.

In der ersten Unterabteilung müßten wir streng genommen beinahe die ganze Pathologie des menschlichen Körpers besprechen, denn, wie Sie an dieser Tabelle sehen, können sowohl die Veränderungen des Skelettes, des Muskelsystems, des Nervensystems als auch der inneren Organe und sogar der Haut gelegentlich deformierend wirken. Die wichtigsten und interessantesten Veränderungen sehen wir bei den Fehlern des Extremitätenskelettes. Ueber die Einwirkung der Thoraxdeformitäten liegen noch zu wenig exakte Beobachtungen vor, als daß hier ein gesetzmäßiges Verhalten dargestellt werden könnte.

Bei den Extremitäten beobachten wir typische Veränderungen. Die Art des Gebrauchs der Extremität gibt den Ausschlag. Ist beispielsweise eine Erkrankung im Humerus abgelaufen, Osteomyelitis, Tuberkulose, welche eine Ankylose gemacht hat, so daß die Schulterbewegung vermittels des Thorax unterstützt werden muß, dann entwickelt sich die entsprechende Thoraxhälfte stärker, zeigt stärker gewölbte, gehobene Rippen und die Wirbelsäule richtet ihre Konvexität nach dieser Seite; wir sehen dann meistens eine hochdorsale Skoliose. Umgekehrt kann aber durch die Schonung der Schulter, wenn Schmerzen vorhanden sind, bei denselben Erkrankungen ein Sinkenlassen der Schulter eintreten und die Konkavität wendet sich der kranken Seite zu. Auch bei kongenitalen Schultermißbildungen haben wir Aehnliches gesehen.

Die Erkrankungen der Unterextremitäten äußern sich durch die Verkürzungen, Ankylosen und Kontrakturen.

Die Verkürzung veranlaßt, wenn sie unbedeutend ist, kein Hinken herbeiführt, einen Beckenschiefstand und demnach eine Abbiegung der Wirbelsäule über dem Becken nach der verkürzten Seite, eine lumbodorsale, lumbosakrale oder auch lumbale Skoliose. Diese Skoliosen sind als statische bezeichnet worden.

Wie Sie wissen, schwanken die Angaben über die Häufigkeit dieser Form außerordentlich. Wir haben unter 80 Lumbalskoliosen, welche Steiner aus unserem Material bearbeitete, 12 Fälle von Verkürzung gefunden; wir glauben, daß sich der Prozentsatz zwischen 2 und 5 % der von uns beobachteten Skoliosen bewegt. In Betracht kommen Schädigungen der Epiphysen, Rhachitis, ungleiche Neigung des Schenkelhalses, und dann die schweren Erkrankungen des Kniegelenks, des Fußgelenks, Osteomyelitis u. s. w.

Eine ganz besondere Einwirkung haben die Erkrankungen des

Hüftgelenks auf die Wirbelsäulenform. Schmerz, Schwäche der Hüftmuskulatur, unsichere Fixation des Gelenks verursachen eine Schonung bezw. eine Verminderung der Belastung beim Auftreten; Bewegungsbeschränkung verhindert das symmetrische Ausschreiten, veranlaßt eventuell auch Kontrakturstellungen u. s. w. Die Einwirkung auf die Wirbelsäule ist aber zum geringsten Teil eine statische, denn es ist eine Erfahrungstatsache, daß Kranke mit allen möglichen Formen von Hüftgelenksanomalien immer doch bis zu einem gewissen Grade eine symmetrische Stellung des Rumpfes zu erhalten bestrebt sind. Anders beim Gang. Hier muß in einem bestimmten Moment die Körperlast durch das kranke Bein unterstützt werden. Die Art der Unterstützung ist für jeden einzelnen Fall oder für einzelne Gruppen charakteristisch. Schmerz, Schwäche veranlassen ein kurzes Auftreten, meistens rasches Ueberwerfen des Körpers über das kranke Gelenk zum Zwecke der Milderung des Stoßes. Mangelhafte Fixation hindert die Geradestellung des Beckens und macht ebenfalls ein Ueberwerfen nach der kranken Seite nötig u. s. w. Gewöhnlich wird das Becken hin und her geworfen, es fehlt aber die gleichmäßige Schwankung in frontaler Ebene, kombiniert mit der leichten Drehung der dem vorwärtsgehenden Bein entsprechenden Beckenhälfte nach vorne, wie sie dem Gang des normalen Menschen eigen ist. Die ungleiche Schwankung und Drehung bringt ein neues dynamisches Moment in die Funktion des unteren Wirbelsäulenabschnittes, speziell der lumbosakralen Verbindung, und dieses ist hauptsächlich maßgebend für die Form der Verkrümmung, welche sich entwickelt.

Aus der Unmasse der Formen will ich Ihnen zwei Beispiele vorführen, welche die Eigentümlichkeit dieser Skoliosen, denen der Ruf vorausgeht, daß sie sich nicht fixieren, darstellen. In einem Falle handelt es sich um eine Coxa vara rechts mit Adduktionskontraktur bei einem 15jährigen Knaben. Ich verweise auf die Figuren 32 bis 34. — Die linkskonvexe Skoliose, die deutlich vorhanden ist, wie das Röntgenbild (Fig. 34) beweist, hat sich keineswegs mit der Konvexität nach der kranken, sondern nach der gesunden Seite entwickelt. Der Knabe steht auf dem kranken Bein mit gesenkter linker Beckenhälfte, auf dem gesunden mit gehobener rechter Beckenhälfte. Beim Gehen wirft er während des Auftretens auf den rechten Fuß die Wirbelsäule nach rechts, beim Auftreten mit dem linken Fuß beobachtet man das entsprechende Phänomen nach links, aber viel schwächer. Die linkskonvexe Skoliose ist in diesem Falle das Produkt der linksseitigen

rechts. Ebenso wirft sie ihren Körper beim Gehen während des Auftretens mit dem rechten Bein nach rechts, aber nicht in dem Grade wie beim Stehen auf dem rechten Bein. Im Momente, in welchem die Einsenkung der rechten Taille entstehen will, kontrahiert sich der linke Erector trunci und das Becken nimmt eine annähernd horizontale Stellung ein. Beim Auftreten mit dem linken Fuß dagegen tritt ein deutliches Ueberwerfen des Körpers nach links auf, wie das Bild Fig. 37 zeigt. Die Umkrümmung findet aber nunmehr nicht im untersten Teil, sondern in der oberen Lumbalgegend statt. Im Sitzen dreht sich die Patientin nach rechts und hinten und sitzt mit rechtskonvexer Lumbalskoliose. Sitzen, Auftreten auf den linken Fuß und Stehen auf dem linken Fuß arbeiten demnach im Sinne einer rechtskonvexen Skoliose, Stehen auf dem rechten Fuß und Auftreten auf den rechten Fuß arbeiten im Sinne einer Abknickung über dem Becken nach rechts. Die verschiedenen mechanischen Einwirkungen arbeiten sich demnach entgegen und das Produkt ist dementsprechend auch ein doppelsinniges, insofern als wir, wie ein Röntgenbild zeigte, eine Abschrägung des fünften Lendenwirbels nach rechts und eine rechtskonvexe darauf gesetzte Skoliose beobachteten. — Die Skoliose hat sich nicht fixiert — nach der alten Erfahrung — weil die verschiedenen mechanischen Einwirkungen einander entgegenarbeiten, das dynamische Moment vorherrscht und die Ausbildung der beweglichen elastischen Elemente dadurch eine derartige geworden ist, daß die Beweglichkeit erhalten blieb.

Fig. 34.

Coxa vara rechts. Radiogramm der Lendenwirbelsäule. Linkskonvexe Biegung.

Beinahe entgegengesetzte Verhältnisse haben sich bei der radiographischen Untersuchung einer Patientin, deren rechte Hüfte vor Jahren reseziert wurde, ergeben. Hier war die Wirbelsäule über dem Kreuzbein nach links abgeknickt, der fünfte Lendenwirbel keilförmig in diesem Sinne, und in der oberen Lendenwirbelsäule entdeckten wir eine linkskonvexe Skoliose. Hier war offenbar die

Schonung des rechten Beins für den Charakter der Deformität entscheidend.

Die Erkrankungen des Muskelsystems erzeugen in Form

Fig. 35.

Kongenitale Hüftluxation rechts. Stehen auf dem gesunden Bein.

Fig. 36.

Fall Nr. 35. Stehen auf dem kranken Bein.

rheumatischer und kongenitaler Muskelanomalien skoliotische Haltungen und Skoliosen. Als Repräsentanten der kongenitalen nennen wir den Torticollis.

Die allgemeine Muskelschwäche muß hier ebenfalls erwähnt werden. Sie gibt selbstverständlich Gelegenheit zum Zusammensinken der Wirbelsäule, läßt sich aber schwer von dem Zustande trennen,

den wir als Konstitutionsschwäche bezeichnet haben. Nach den Erfahrungen, welche wir bei den Paresen machen, müßten wir hier Zusammensinken in langen Bogen erwarten. Die schwersten Deformi-

Fig. 37.

Fall Nr. 35. Ausschreiten mit dem gesunden Bein.

Fig. 38.

Paralytische Skoliose.

täten entstehen selbstverständlich beim Zusammentreffen von Muskel- und Knocheninsuffizienz.

Ueber die Erkrankungen des Nervensystems als Ursache von Skoliosen ist in der ersten Sitzung unserer Gesellschaft von Herrn Geheimrat Hoffa referiert worden.

Sie erinnern sich, daß von ihm das statische und das paralytische Moment geltend gemacht worden sind, als Ausgangspunkte der Deformität.

Nach den Mitteilungen, die ich Ihnen über Luxation und Coxa vara gemacht habe, werden Sie mit mir einig sein, wenn ich auch hier das dynamische Moment als außerordentlich wichtig und in manchen Fällen ausschlaggebend beiziehe. Für die Oberextremität ist maßgebend die Art des Gebrauchs des Armes; die Deltoideuslähmung beispielsweise veranlaßt den Kranken die Schulter vermittels der Rippen zu heben, ähnlich wie bei Ankylose des Schultergelenks. Hochgradiges Hinken führt zu dem bei Luxation beobachteten Ueberwerfen des Körpers nach der einen Seite. Der Widerstreit der Bewegungen und Stellungen ist bestimmend für die Deformität, welcher hier ebenfalls nicht selten eine außerordentliche Beweglichkeit eigen ist. Zu voller Fixation kommt es dagegen bei asymmetrischen Lähmungen der Rumpfmuskulatur. Diagnostisch darf als ein charakteristisches Zeichen für ausgedehnte Lähmungen das Zusammensinken in großen Bogen gelten, im Gegensatz zu den kurzen Bogen der Osteomalacie. Wir beobachten dasselbe bei Kinderlähmungen, universeller Neuritis und den Folgezuständen von Meningitis und Meningitis cerebrospinalis.

Sie finden auf der vorgelegten Tabelle noch eine Reihe von Nervenerkrankungen angeführt, welche uns gelegentlich beschäftigen. Nächst der Kinderlähmung, der universellen Neuritis, die traumatischen Lähmungen, z. B. Entbindungslähmungen der Schulter und die Neuritis lumbalis, womit ich den Begriff der Ischias scoliotica zusammenfasse. Bei manchen dieser Formen kommt es selbstverständlich nicht zu typischen Veränderungen, wie wir sie bei konstitutionellen und rhachitischen Skoliosen sehen, sondern nur zu vorübergehenden Haltungsanomalien.

Die inneren Organe können gelegentlich in der Pathologie der Skoliose nicht nur passive sekundäre Veränderungen aufweisen, sondern aktiv in die Aetiologie eingreifen. Abgesehen von der pleuritischen Skoliose ist auf den Zusammenhang der Respirationsanomalien, der Rachenmandeln und der kongenitalen Struma, mit Skoliosen hingewiesen worden. Es scheint uns aber, daß die Mitteilungen doch keine ganz bestimmten Formen der Skoliose, speziell für die Behaftung mit Rachenmandeln feststellen konnten, deutlich erscheint uns aber der Einfluß kongenitaler Struma auf die Thorax-

formen zu sein, aber mehr in symmetrischer als in asymmetrischer Weise. Einseitige Phthisen und noch viel deutlicher Pleuritis führen zu einem bekannten Krankheitsbild. (Wiederum verdanken wir Breuss und Kolisko die Abbildung eines schönen Präparates von pleuritischer Skoliose.)

Die Herzfehler veranlassen Voussure des Thorax und entsprechendes Wegdrängen der Wirbelsäule von der Mittellinie nach rechts, sie können sich aber merkwürdigerweise mit linkskonvexer Dorsalskoliose kombinieren. Wir haben deutliche Abflachung der linken Hälfte der Wirbelkörper in der Höhe des Herzens bei kongenitalem Herzfehler beobachtet.

Wir wenden uns zu der zweiten unserer Unterabteilungen dieser Gruppe der Skoliosen durch sekundäre Formstörungen. Sie beanspruchen nach der Literatur der letzten Jahrzehnte ein großes Interesse. Denn hier müssen wir die Formen rubrizieren, welche durch abnorme Haltung entstehen sollen. Neben den Berufsskoliosen, welche keine erhebliche Rolle spielen, gehören hierher die Schulskoliosen. Aus meinen bisherigen Erörterungen haben Sie wohl die Ueberzeugung geschöpft, daß ich, wie manche andere neuere Autoren, nicht auf dem Standpunkt stehe, daß eine normale Wirbelsäule durch gelegentliche Haltung so rasch eine veränderte Form annehme, daß es ziemlich viel Arbeit braucht, bis die veränderte Haltung an der Form zur Geltung kommt. Sie wissen, daß zu Beginn unserer neuen Aera der Orthopädie von Lorenz besonders auf die Schädigungen der Schule aufmerksam gemacht worden ist. Es schlossen sich daran die Arbeiten von Schenk und von Kocher, welche in den beiden Formen der Schreibstellung das Bestimmende der Skoliosenform erkennen wollten. Es kamen die Arbeiten von Berlin, Remboldt und Schubert, welche einen gewaltigen Sturmlauf gegen die Schrägschrift unternahmen und energisch für die Steilschrift, die symmetrische Schreibstellung eingestanden sind. Es folgten Schüleruntersuchungen von Krug, Brunner, Wysser, Scholder, welche die Zunahme der Skoliosenzahl mit der Klassenhöhe nachwiesen, aber trotz alledem ist die Ursächlichkeit der Schulbeschäftigung für die Skoliosenform nicht bewiesen, sondern nur die Koinzidenz. Selbstverständlich hatten auch die Schüleruntersuchungen nicht nur mit normalem Material, sondern mit viel geschwächten Individuen, welche wir ohne weiteres in die Kategorie der konstitutionellen Skelettinsuffizienz zählen würden, zu rechnen. Und

von diesem Standpunkt könnte geltend gemacht werden, daß die sogenannten Schulskoliosen eben in ihrer Form durch die Schulbeschäftigung bestimmte konstitutionelle Skoliosen seien. Kocher und Schenk nahmen zwei Formen als Schreibstellungsform an; die linkskonvexe Totalskoliose und die rechtskonvexe Dorsalskoliose mit linkskonvexer Lumbalskoliose kombiniert. Es finden sich aber in Arbeiten von Schenk zu wenig Angaben über den Grad dieser Formen. Erst die Untersuchung von Scholder hat uns bestimmte Anhaltspunkte zur Beurteilung der Frage auf statistischem Wege gebracht. Scholder fand bei seinen 2400 untersuchten Schülern einen mit den Klassen zunehmenden Prozentsatz. Besonders die Totalskoliosen erreichten hohe Zahlen, während die anderen Formen mit Ausnahme der lumbalen verhältnismäßig wenig Zunahme und geringere Prozentsätze zeigten.

Danach kann die Schule doch nur für die Totalskoliose bis zu einem gewissen Grade verantwortlich gemacht werden.

Daß aber die Schule und die Schreibhaltung Kindern mit insuffizientem Skelett oder mit schon vorhandenen Asymmetrien der Wirbel Gelegenheit gibt, der ihnen von Natur aus bequemen Haltung nachzuhängen, die vorhandene Skoliose auszubilden und Ermüdungshaltungen begünstigt, halten wir für selbstverständlich und insofern wirkt die Schule nach unserer Meinung ungünstig und die Frequenz und den Grad der Skoliose befördernd auf unsere Jugend ein.

Meine Herren! Die Uebersicht über die ätiologischen Formen hat gelehrt, daß wir noch mehr wie bisher nach ihrer klinischen Unterscheidung streben müssen. Bei einzelnen ist die Differentialdiagnose leicht zu stellen, bei vielen fehlen uns noch die Grundlagen; wir erwarten besonders von der pathologischen Anatomie noch manche Aufklärung, um unsere Symptomatologie dadurch zu reformieren.

Die Formentwicklung der Deformität wechselt, je nachdem ihr Knocheninsuffizienz oder Muskelinsuffizienz zu Grunde liegt. Eine Skoliose, die in früher Jugend entsteht, verläuft anders als eine, die später auftritt. Die Morphologie wechselt, wenn das eine Mal mehr statische, das andere Mal mehr dynamische Ursachen beschuldigt werden müssen.

Sie haben bemerkt, daß ich oben von der üblichen Auffassung, daß die Skoliose eine Belastungsdeformität sei, abgegangen bin. Der

Druck, unter welchem der Knochenkomplex der Wirbelsäule durch den Muskelzug gesetzt wird, ist ein so konstanter und so deutlicher, daß die Belastung neben ihm an Bedeutung entschieden verliert.

Die Funktion als der weitere Begriff ist geeignet, uns von der einseitigen Auffassung, als ob die ganze Aetiologie der Skoliose von der Belastung abhängig zu machen wäre, zu emanzipieren. Der Ausdruck Belastungsdeformität erweckt falsche Vorstellungen und kann bei vielen Gelegenheiten nur gezwungen angewendet werden.

IV.

Ueber die mechanische Entstehung der Skoliose[1]).

Von

Privatdozent Dr. **J. Riedinger** in Würzburg.

Mit 5 in den Text gedruckten Abbildungen.

Unter der Bezeichnung Mechanik der Skoliose können wir die Gesamtheit aller Vorgänge, welche zur seitlichen Verkrümmung der Wirbelsäule führen, zusammenfassen, also sowohl diejenigen, welche auf einer Störung der normalen Gelenkbewegungen, als auch diejenigen, welche auf einer Störung der Gleichgewichtslage der ganzen Säule beruhen.

Wir können deshalb von einer dynamischen und einer statischen Entstehung der Skoliose reden.

Zweifellos läßt sich die Skoliose vom Standpunkt der Lehre von den Gelenkbewegungen aus studieren, denn die Stellung, welche die Wirbelsäule beim Einsetzen der knöchernen Skoliose einnimmt, kann selbstverständlich von Einfluß werden für die Form der Skoliose. Der Effekt aber, der am Knochensystem zum Vorschein kommt, ist stets ein statischer Effekt. Meine Meinung geht dahin, daß eine Abnormität oder ein Uebermaß von Gelenkbewegungen allein niemals die tiefergehenden Veränderungen der Architektur der knöchernen Wirbelsäule erzeugen kann ohne pathologische Nachgiebigkeit des Knochensystems. Ausgeschlossen sind hier natürlich diejenigen Fälle, in denen ein wachsender Knochen permanent in eine abnorme Lage eingezwängt ist, in denen der Effekt aber auch ein statischer ist.

Es muß auffallen, daß in der Lehre von der Skoliose die pathologische Anatomie noch eine so geringwertige Rolle spielt. Die anatomischen Veränderungen am Einzelwirbel sind zwar

---

[1]) Vortrag, gehalten auf dem IV. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie am 25. April 1905.

bis auf das genaueste verfolgt und studiert worden. Aber das Interesse für die Gesamtheit der morphologischen, pathologisch-anatomischen Veränderungen, d. h. für das, was man als Mechanismus der Skoliose bezeichnen kann, läßt noch viel zu wünschen übrig.

Ohne Zugrundelegung der pathologischen Anatomie läßt sich weder durch Aufstellung einer dynamischen, noch durch Aufstellung einer statischen Theorie der Skoliose die Aetiologie scharf genug vom Mechanismus der Skoliose trennen, während doch das Mechanische von dem eigentlich Ursächlichen so prinzipiell verschieden ist wie die Physik von der Chemie. Erst bei der Betrachtung des pathologisch-anatomischen Präparates kann uns das Mechanisch-Gesetzmäßige in der Entwicklung der Skoliose klar werden, und wir dürfen bei dieser Betrachtung deren letztes Prinzip zunächst ganz außer Rechnung lassen.

Mit der Meyer-Albertschen Rotationstheorie fand im Jahre 1900 die Lehre vom Mechanismus der Skoliose einen gewissen Abschluß. Mit der Auffindung der Rotation war aber der Mechanismus der Skoliose noch nicht aufgeklärt, worauf ich im Jahre 1901 aufmerksam gemacht habe. Denn Rotation, die Albert in den Gelenken vor sich gehen läßt, kann auch in einem geraden Stab vorhanden sein, der in fortlaufender Richtung spiralig gedreht ist. Schon im Jahre 1900 hatte ich im Zentralblatt für Chirurgie davon gesprochen, daß auch die Ursache der Rotation und die Beziehung derselben zur Torsion ausfindig gemacht werden müsse. Ich habe damals folgendes bemerkt: „Die Theorie der Skoliose wird erst dann als eine vollständige zu betrachten sein, wenn es gelingt, die Skoliose aus Gründen der Statik zu erklären. Auf die mechanische Theorie muß also die statische folgen. Die Statik lehrt uns aber, daß die Rotation an der skoliotischen Wirbelsäule dadurch erzeugt wird, daß die Wirbelsäule nach der Seite hin auf Zerknickung beansprucht wird. Die Abknickung ist die erste, die Rotation erst die zweite in der Reihe der Erscheinungen, welche die Skoliose kennzeichnen. Dabei findet der Widerstand, der sich der Bewegung entgegensetzt, seinen Ausdruck in der Torsion.“ Damit ist schon gesagt, daß in jedem Querschnitt der Skoliose eine Rotation um eine freie Achse stattfindet, und daß die Rotation da am größten ist, wo die Wirbelsäule den stärksten Grad der Zerknickung zeigt. Diesen Querschnitt im Maximum der Verkrümmung habe

ich später den rotatorischen Querschnitt genannt. Die Torsion ist keine fortlaufende, sondern sie macht am rotatorischen Querschnitt halt, um sich in umgekehrter, reflektorischer Weise jenseits des rotatorischen Querschnittes weiter zu erstrecken. Die Analyse der gesamten morphologischen Veränderungen muß von diesem Querschnitt aus erfolgen.

Da somit in der Vereinigung der Rotation mit der Knickung das Kardinalsymptom der Skoliose zu suchen ist, so ist der Nachweis der letzteren von fundamentaler Bedeutung für das Verständnis des Mechanismus der Skoliose. Viel weniger wichtig ist die Abhängigkeit der Form der Skoliose von dem Verhalten der Endquerschnitte. Ich habe auch hierauf im Jahre 1901 in meiner Monographie über die Morphologie und den Mechanismus der Skoliose hingewiesen.

Bemerken möchte ich zum vorstehenden noch, daß statisch Knickung und Durchbiegung, soweit sie Verminderung der Knickfestigkeit bedeuten, identisch sind.

Die Fragen sind nun folgende:

1. Welche Formen sind statisch überhaupt möglich?
2. Welche statische Grundformen finden wir an der skoliotischen Wirbelsäule wieder?
3. Wie reihen sich die anatomischen Veränderungen aneinander?

Die Form kann bei der Durchbiegung infolge zentrischer Belastung je nach der Befestigung der Endquerschnitte oder irgend eines anderen Querschnittes eine verschiedene sein.

Das Nähere erläutern die Figuren (Fig. 1—5).

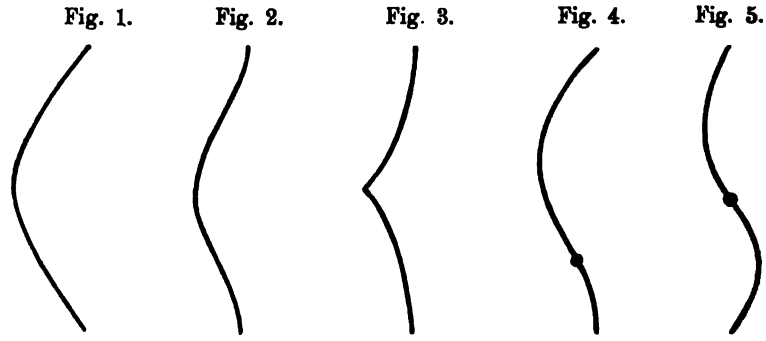
Fig. 3 entsteht, wenn der Stab bis zur Zerknickung weiter durchgebogen würde.

Ich nahm früher an, daß das Charakteristische der skoliotischen Wirbelsäule in der Ausbiegung oder Knickung der Wirbelsäule von den fixierten Endquerschnitten aus liege (Fig. 2 u. 3). Ich glaubte von der S-Form (Fig. 4 u. 5) absehen zu dürfen, da sich die S-Form auf eine einfachere Form zurückführen lasse.

Ferner habe ich angenommen, daß am Maximum der skoliotischen Kurve sowohl eine Kyphose, als eine Lordose vorliegen könne, und zwar fand ich, daß im Bereiche der Brustwirbelsäule und am Uebergang in die Lendenwirbelsäule stets ein kyphotischer Typus, im Bereiche der Lendenwirbelsäule dagegen ein lordotischer Typus vorhanden sei.

Später haben mich meine Präparate und Beobachtungen an Lebenden überzeugt, daß wir, wie von jeher gelehrt worden ist, zwei Formen der Skoliose zu unterscheiden haben, nämlich die C-förmige und die S-förmige. Hierbei haben wir nur zu beachten, daß die reine C-form nicht möglich ist, sondern daß bei der Ausbiegung der Wirbelsäule etwa in der Mitte die Form entsteht, wie sie in Fig. 2 angedeutet ist, resp. in Fig. 3 bei der Knickung, ferner, daß die S-förmige Skoliose meist auf exzentrische Belastung zurückzuführen ist.

Die Ansicht anderseits, daß es einen primären lordotischen Typus der Lendenwirbelsäule gebe, konnte nur dadurch entstehen,



daß ich die Drehung der ganzen lordotischen Lendenwirbelsäule um die Längsachse nicht berücksichtigte. An einer primären Lumbalskoliose kann, wenn wir nur die Wirbel betrachten, tatsächlich der Eindruck entstehen, daß die skoliotische Krümmung eine lordotische sei. Betrachten wir aber das skoliotische Lendensegment in der Stellung, in der es sich auf dem Becken befindet, d. h. in seinem Verhältnis zum ganzen Rumpf, so finden wir, daß die auf die Seite rotierte ganze Körperreihe doch einen Buckel nach hinten und keine Lordose bildet. Es geht also auch hieraus hervor, daß die Betrachtung einzelner Wirbel hinsichtlich des Mechanismus der Skoliose kein definitives Ergebnis haben kann.

Diese Ausführungen bilden eine Erweiterung und Ergänzung meiner früheren hinsichtlich des Mechanismus der Skoliose. Die Analyse der morphologischen Veränderungen, wie sie sich in meiner Arbeit aus dem Jahre 1901 findet, bedarf dagegen keiner Korrektur, da die Analyse vom Maximum einer skoliotischen Kurve ausgeht.

Das Maximum liegt aber stets in der Kyphose und diese stellt die mechanische Mitte der Skoliose dar, selbstverständlich nicht die mathematische. Selbst bei der S-förmigen Lumbodorsalskoliose ist der Zentralpunkt, wie wir gesehen haben, im kyphotischen Lendenteil zu suchen, weil dort die Abknickung stattfindet. Bekanntlich ist bei dieser Form das skoliotische Brustsegment lordotisch. Klinisch können wir uns dieselbe am deutlichsten vor Augen führen, wenn wir die Patienten im Sitzen am Tisch beobachten, während sie den Rumpf mit gespreizten Ellenbogen unterstützen und ersterer seitwärts verschoben ist, z. B. bei der bekannten Schreibhaltung. Wir sehen dann, daß sich die Lendenwirbelsäule nach der einen Seite dreht und eine Kyphose bildet, und daß die Brustwirbelsäule sich sekundär in Lordoskoliose nach der anderen Seite einstellen muß.

Resümierend können wir sagen: Der kyphotische Abschnitt der C- oder S-förmigen Skoliose stellt stets die primäre, der lordotische Abschnitt stets die sekundäre Verbiegung dar.

V.

(Aus dem Universitäts-Ambulatorium für orthopädische Chirurgie des Prof. A. Lorenz in Wien.)

Ueber die Mechanik der Bewegungen der Wirbelsäule in ihren Beziehungen zur Skoliose[1]).

Von

Privatdozent Dr. **Max Reiner** und Dr. **Robert Werndorff.**

Mit 7 in den Text gedruckten Abbildungen.

Das Bestreben, die an der skoliotischen Wirbelsäule nachweisbaren anatomischen Veränderungen aus der Mechanik der in den einzelnen Wirbelsäulenabschnitten möglichen Bewegungen abzuleiten, hat die Anregung gegeben, die physiologische Beweglichkeit der normalen Wirbelsäule mittels Experimentes an der Leiche zu ermitteln.

Allein die einschlägigen Untersuchungsmethoden leiden an zwei Gebrechen. Zunächst lassen sich die durch das Leichenexperiment an der normalen Wirbelsäule erhaltenen Resultate nicht ohne weiteres auf die skoliotische Wirbelsäule des Lebenden übertragen, und außerdem führen die unvollkommenen Mittel der Beobachtung zu mehr oder minder erheblichen Irrtümern.

Der Erkenntnis des ersten Uebelstandes nun entsprang unser Bestreben, die Versuchsreihen so anzuordnen, daß wir die Bewegungen der Wirbelsäulensegmente beobachten konnten nicht nur bei Inanspruchnahme auf Biegung, sondern auch — und das ist bisher noch niemals geschehen — bei Inanspruchnahme auf Knickung durch Belastung von oben her; dem zweiten Uebelstande konnten wir nur entgehen durch ein sorgsames Studium der Fehlerquellen, und gelangten so zur Ausarbeitung einer neuen Methode, der die bisherigen Beobachtungsfehler nicht anhaften konnten.

---

[1]) Nach einem von Dr. Reiner auf dem orthop.-chir. Kongreß 1905 über gemeinsam mit Dr. Werndorff angestellte Untersuchungen gehaltenen Vortrag.

Die Bewegungen, welche ein einzelnes Segment der Wirbelsäule ausführt, wenn diese auf Biegung oder Knickung beansprucht wird, sind derart kompliziert, daß ihre Beurteilung nur mit Hilfe besonderer Hilfsmittel möglich wird. Die unmittelbare Perzeption der Bewegungen durch das Auge des Beobachters wird deshalb unmöglich, weil sich die Wirbelkörper nach allen drei Richtungen des Raumes lokomovieren, und sich überdies gleichzeitig um alle drei Achsen im Raum drehen. Die bisher verwendeten Hilfsmittel, welche die Beurteilung der stattgehabten Bewegung ermöglichen sollten, müssen aber als vollständig unzulänglich bezeichnet werden.

1. Für die direkte subjektive Beobachtung wurde ein Stab an irgend einer Stelle des Wirbelkörpers oder -Bogens befestigt und aus dem Ausschlag des freien Endes ein Schluß auf die ausgeführte Bewegung zu ziehen versucht.

2. Als graphisches Hilfsmittel diente entweder eine photographische Aufnahme vor und nach der erfolgten Bewegung, oder die Parallelprojektion auf eine Ebene. Diese letzterere von Lovett benützte Methode bestand darin, daß durch Wirbelkörper und Dornfortsatz in sagittaler Richtung ein Stab hindurchgeführt wurde, dessen vorderes und hinteres Ende mit einem Bleilot versehen war. Die Verbindungslinie, der auf diese Weise erhaltenen Projektionspunkte auf die horizontale Ebene gab die Projektion des Stabes in Ruhelage, und es ist klar, daß bei Rotation des Körpers um eine vertikale Achse das vordere Ende des Stabes nach der einen, das hintere Ende nach der entgegengesetzten Seite ausschlug, daß also in diesem Falle die Verbindungslinie der Projektionspunkte gegen die ursprüngliche Projektionsrichtung des Stabes einen Ausschlag gab.

Mit Hilfe dieser Methode kam Lovett zu dem Schlusse, daß die Rotation der Wirbelkörper bei Inklination von einer gleichzeitigen Ante- oder Retroflexion abhängig ist, so zwar, daß bei gleichzeitiger Inklination der Rotationstypus der Anteflexion genau dem der Retroflexion entgegengesetzt ist. Zu dieser Schlußfolgerung hielt sich Lovett berechtigt, weil bei seinen Versuchen an der inklinierten Wirbelsäule die Richtung der Projektion des Stabes bei Anteflexion genau entgegengesetzt war jener bei Retroflexion. Beide Richtungen konvergierten gegen die Ruhelage der Projektion und schlossen in den beiden extremen Stellungen einen Winkel von ca. 45° ein (Schultheß, Zeitschr. f. orth. Chir., Bd. VII, S. 474).

Wir wollen nun prüfen, inwieweit die bisherigen Methoden verwertbar sind und wollen mit der Prüfung der letztgenannten Methode beginnen. Darum erlauben wir uns hier ein Modell eines Wirbels zu demonstrieren (siehe Fig. 1), welches gedreht werden kann

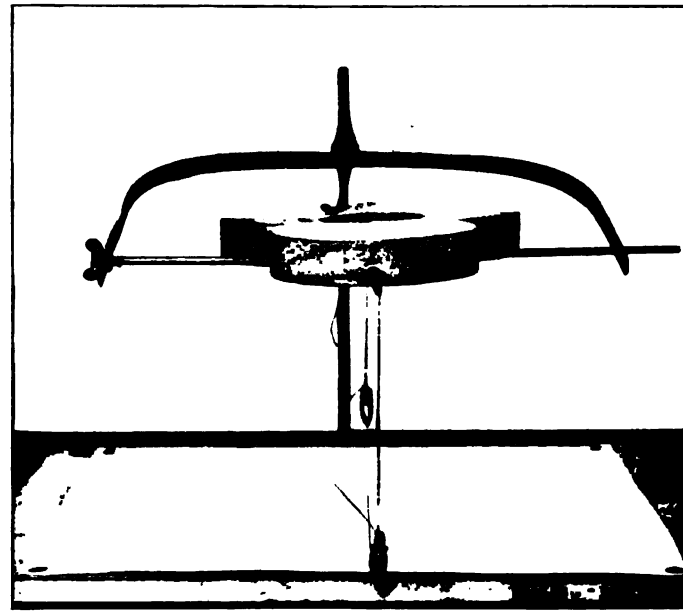
I. um eine sagittale Achse (Inklination),

II. um eine frontale Achse (Flexion),

III. um eine vertikale Achse (Rotation).

Wenn wir nun die beiden ersten Drehungen einzeln für

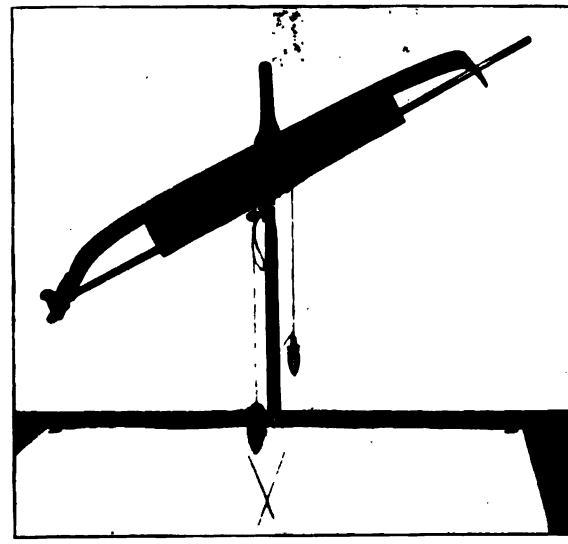
Fig. 1.



sich ausführen (siehe Fig. 2, bloße Inklination), so bleibt die sagittale Achse des Wirbels, resp. ihre durch die beiden Senkbleie markierte orthogonale Projektion auf die Horizontalebene bezüglich ihrer Richtung vollkommen unverändert.

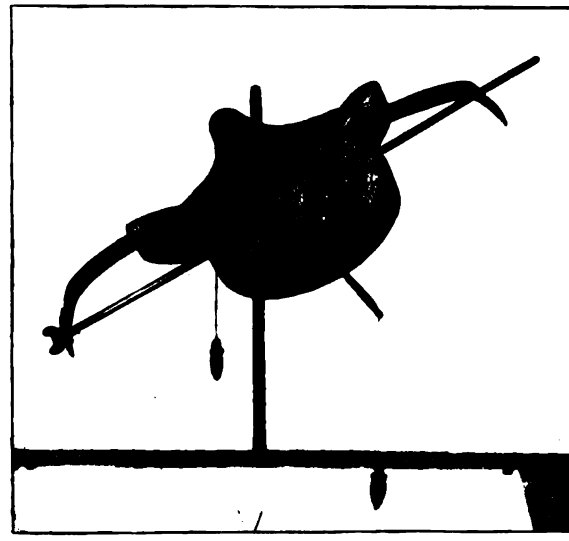
Werden aber aber beide Drehungen kombiniert, also zur Inklination noch Anteflexion oder Retroflexion hinzugefügt (siehe Fig. 3, Inklination plus Anteflexion), so weicht die Projektion der sagittalen Achse aus ihrer Richtung ab und schließt genau in derselben Weise, wie es Lovett bei seinen Versuchen erhalten hat, verschiedene Winkel mit der sagittalen Ruhelage ein, deren Größe von

Fig. 2.



der Größe der ausgeführten Bewegung abhängig ist. — Einen Schluß auf eine stattgehabte Bewegung im Sinne einer Rotation gestattet dieses Versuchsergebnis aber durch-

Fig. 3.



aus nicht, im Gegenteil, es ist dabei die frontale Achse des Wirbelkörpers, deren Projektion auf die horizontale Ebene gleichfalls durch zwei Senkbleie markiert ist, vollkommen unverändert geblieben, der Wirbelkörper kann also keine Rotation um eine vertikale Achse ausgeführt haben. Denn selbstverständlich muß bei jeder Drehung um eine vertikale Achse jeder einzelne Punkt der Wirbelkörperperipherie eine der Rotationsrichtung gleichsinnige Bewegung ausführen. Nur in dem einen speziellen Falle, als die Drehung um eine senkrechte Achse erfolgt, welche die Peripherie des Wirbelkörpers in einem Punkte tangiert, nimmt dieser Punkt — als Drehpunkt — nicht teil an der Bewegung.

Da nun bei unserem Versuche zwei einander diametral gegenüberliegende Punkte vollständig in Ruhe geblieben sind, hat der Wirbelkörper sicher keine Rotation um eine vertikale Achse ausgeführt. Die Projektion der sagittalen Achse auf die horizontale Ebene weicht aber nichtsdestoweniger von ihrer ursprünglichen Lage ebenso ab, wie dies Lovett bei seinen Versuchen beobachten konnte; die Rotation ist also eine bloß scheinbare, und welchen Irrtümern die Beobachtung Lovetts unterworfen war, zeigt am besten die folgende Versuchsanordnung. Wir bringen den Wirbel wieder in eine inklinierte und flektierte Stellung und fügen nun, während an der Inklination und Flexion nichts geändert wird, eine Rotationsbewegung hinzu; es entsteht ein weiterer Ausschlag der Projektion der sagittalen Achse gegen ihre Ruhelage, der sich auf den früheren superponiert und zwar je nach der Richtung der Rotation mit positivem oder negativem Vorzeichen. Wählt man die Richtung der Rotation so, daß sie sich in der Projektion von der scheinbaren Rotation Lovetts subtrahiert, so kann man mit Hilfe einer ausgiebigen Rotation die Projektion der sagittalen Achse wiederum in die Sagittalebene zurückführen, so daß die Projektion jetzt überhaupt keinen Ausschlag mehr zeigt, trotzdem wir außer der Inklination und Inflexion noch eine ausgiebige Rotationsbewegung ausgeführt haben. Es ist also aus dem Ausschlag der orthogonalen Parallelprojektion der Sagittalachse auf die Horizontalebene überhaupt kein Schluß auf irgend eine Form der stattgehabten Bewegung zu ziehen.

Nichtsdestoweniger können wir unter bestimmten Bedingungen, die aber am anatomischen Präparate und am Lebenden kaum jemals zutreffen, den Ausschlag der Projektion verwerten. Um dies zu

zeigen, führen wir die Stellung des Modellwirbels in die indifferen zurück, und führen jetzt, ohne daß eine Inflexion oder Inklinati stattfindet, bloß eine Rotationsbewegung in der Weise aus, daß d Bewegung in einer Ebene vor sich geht, die parallel zur Projektion ebene liegt. Es ist ohne weiteres ersichtlich, daß in diesem speziell Falle der Winkel, welchen die Projektionslinie der Anfangsstellun mit jener der Endstellung einschließt, genau das Maß der vorgenom menen Rotationsbewegung angibt.

Das Wesen dieses Spezialfalles ist aber darin gelegen, daß wi die Bewegung bewußterweise um eine streng vertikale Achse durch geführt haben, daß uns also noch eine zweite Relation de Bewegung gegenüber der Projektionsebene bekann war. Und damit ist auch der schwache Punkt in der Untersuchungs methode Lovetts aufgedeckt.

Jedem Kenner der darstellenden Geometrie ist bekannt, da die Lage einer Linie oder eines Körpers im Raume nur durch di Projektion auf zwei Ebenen bestimmt werden kann, wobei noch di Voraussetzung gemacht werden muß, daß diese Ebenen miteinande einen Winkel einschließen, also nicht parallel miteinander sind. Aus Zweckmäßigkeitsgründen wählt man diesen Winkel in der Regel so, daß die beiden Ebenen senkrecht aufeinander stehen.

Auch wir haben uns bei unseren Versuchen der Projektion auf zwei aufeinander senkrechte Ebenen bedient und haben zur Visierung der beiden Enden der Stäbe, die durch den Wirbel hindurchgeführt waren, einen einfachen Diopter gewählt. Wir haben auf diese Weise eine orthogonale Parallelprojektion auf zwei aufeinander senkrechte Ebenen erhalten. Bevor wir aber auf die weitere Schilderung der Methode eingehen, müssen wir noch einen Blick auf die anderen bisher üblichen Methoden der Beobachtung werfen.

Was die photographische Festhaltung der Anfangs- und Endstellung der in die Masse des Wirbels eingesteckten Stäbe betrifft, so können wir uns sehr kurz fassen. Die Photographie ist ja auch nichts anderes als eine Projektion auf eine Ebene und darum auch nicht zu verwerten. Sie hat überdies den Nachteil, daß sie keine Parallel-, sondern eine Zentralprojektion ist und daher perspektivische Verzerrungen liefert. — Es wäre auch mit Hilfe der photographischen Projektion nur die Methode denkbar, daß man von zwei aufeinander senkrechten Richtungen die Anfangs- und Endstellungen aufnimmt und die erhaltenen Bilder nach den Regeln der darstellenden Geo-

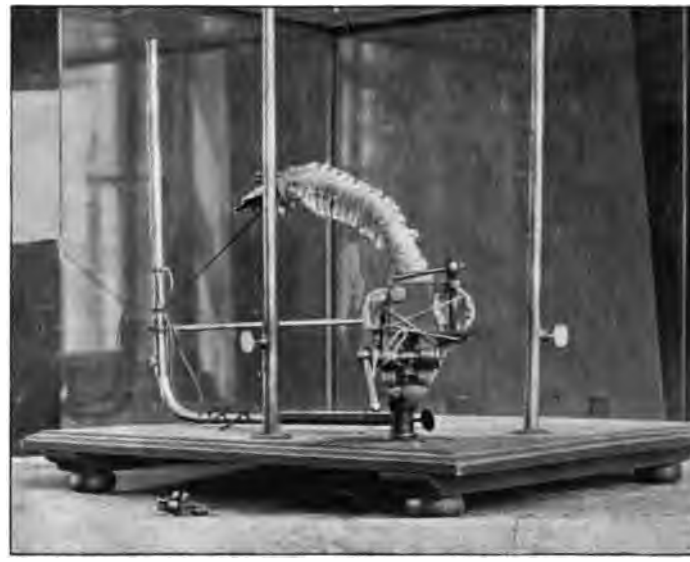
metrie weiter verwertet. Wollte man dies tun, so müßte man sich vorerst der äußerst mühsamen Arbeit unterziehen, die zentrale Projektion konstruktiv in eine parallele umzuwandeln.

Was endlich die zuerst genannte Methode der subjektiven Beobachtung anlangt, so müssen wir nochmals daran erinnern, daß bei den Bewegungen, welche man der gesamten Wirbelsäule erteilt, jeder einzelne Wirbel und daher auch der als Indikator dienende Stab in der Regel Lokomotionen nach allen drei Dimensionen des Raumes und überdies Drehungen um alle drei Achsen des Raumes macht. Selbst wenn nur eine Drehung um eine Achse im Raume stattfände, würde sich die Beurteilung der stattgehabten Bewegung wegen der Konkurrenzlokomotion des Indikators schon äußerst schwierig gestalten. Vollends unmöglich aber wird, wie sich aus der physiologischen Optik nachweisen läßt, die Beurteilung bei Drehungen um mehr als eine Achse des Raumes, weil das Auge nicht im stande ist, so komplizierte Bewegungen zu analysieren. Das Auge leistet eben auch nichts anderes als eine Projektion, aber eine Zentralprojektion auf eine einzige Ebene. Man wende nicht ein, daß noch eine zweite Ebene durch das zweite Auge repräsentiert sei; findet doch keine objektive Verschmelzung der Bilder statt, und stört uns doch überdies beim scharfen Visieren das zweite Bild, weshalb wir gewohnt sind, in solchen Fällen durch das Schließen des einen Auges das zweite Bild ganz zu eliminieren.

Es kann daher einzig und allein die Aufnahme von orthogonaler Parallelprojektion auf zwei nicht miteinander parallele Ebenen mit darauffolgender Verwertung der Projektionsfiguren nach den Regeln der darstellenden Geometrie in Betracht kommen, wenn man bei verschiedener Inanspruchnahme der Wirbelsäule die Stellungsveränderungen des Wirbels analysieren will.

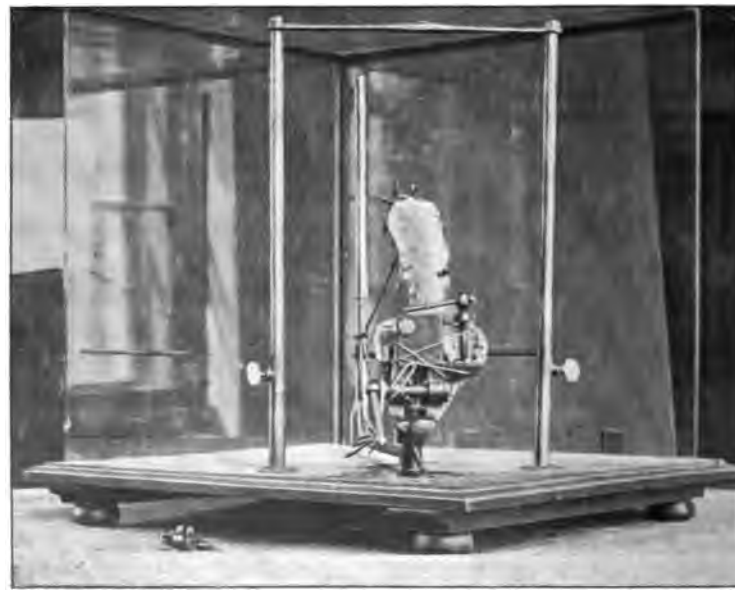
Der Apparat, den wir bei unseren Versuchen benützten, stellt einen Würfel vor, dessen planparallele, geschliffene Glasscheiben von ungefähr 70 cm Kantenlänge sind. Nur drei in einer Ecke (*A* in Fig. 4) zusammenstoßende Flächen sind wirklich aus Glas gebildet. Drei Flächen waren deshalb vorteilhaft, weil sie es ermöglichten, die einzelnen Ebenen je nach den Erfordernissen des Versuches zu wählen. Die Grundfläche des Würfels besteht aus einer Holzplatte und trägt etwas exzentrisch einen Schraubstock (*B*), der um eine senkrechte Achse drehbar ist. In diesen Schraubstock wird mit Hilfe einer besonderen Fixationsvorrichtung („Feilklobens") das untere Ende der

Fig. 5.



die hierbei auftretenden Rotationsbewegungen informieren. In der geschilderten Anordnung ist das obere Ende der Wirbelsäule „frei-

Fig. 6.



läufig" geführt; wir haben aber auch die Einrichtung getroffen, daß wir mit Hilfe einer in den senkrechten Schenkel der Metallschiene angebrachten Vorrichtung auch eine zwangsläufige Führung des oberen Wirbelsäulenendes durchführen konnten.

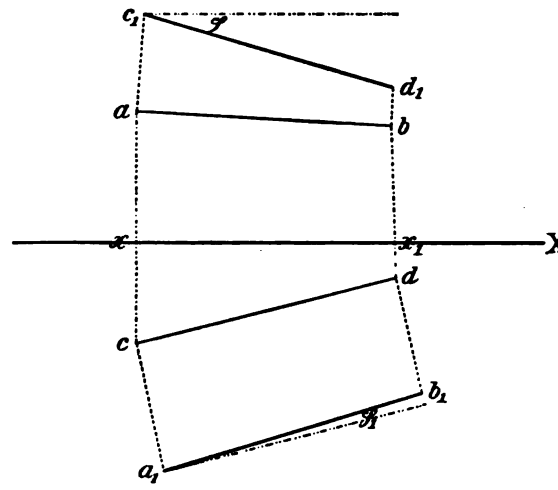
Eine weitere Vorrichtung dient dazu, die Wirbelsäule auf Knickung durch Belastung von oben her zu beanspruchen. Wir wählten dazu zwei mit dem hölzernen Boden des Würfels fest verbundene Hülsen (*H H*), in welche zwei starke Metallsäulen, die oben wiederum durch einen Querbalken vereinigt sind, gesteckt werden, so daß der Querbalken beliebig nach auf- und abwärts verschoben werden kann. In der Mitte ist dieser Querbalken durchlöchert zur Aufnahme eines zweiten „Feilklobens" (*K*), der in diesem Fall mit dem oberen Ende der Wirbelsäule in Verbindung gebracht werden muß. Ist die Wirbelsäule auf diese Weise unten in dem Schraubstock und oben in dem Querbalken befestigt, und schiebt man nun unter Anwendung eines kräftigen Druckes die beiden Enden der Wirbelsäule gegeneinander, so muß an einer Stelle der Wirbelsäule, gegen ihre Mitte zu, eine Knickung erfolgen. Ob diese nach links oder rechts, mit gleichzeitiger Kyphose oder Lordose erfolgt, hängt mehr oder weniger von zufälligen Umständen ab. Um einen Aufschluß über die stattgehabte Rotationsbewegung zu erlangen, muß auch in diesem Falle vorher bei gestreckter Stellung der Wirbelsäule und nachher, nach Ausführung der Knickung eine Messung vorgenommen werden. In diesem Falle ist die Knickung eine zwangsläufige. Eine oben freiläufige Knickung haben wir bisher noch nicht ausgeführt.

Die Messung wird nun in der Weise vorgenommen, daß man zunächst in der Ausgangsstellung der Wirbelsäule durch die obere und eine der darauf senkrechten Glasplatten — wir wählten der Bequemlichkeit halber die zur Frontalebene der Wirbelsäule parallele — die Endpunkte der als Zeiger dienenden Nadeln mit dem Diopter exakt visiert und auf dem Glas bezeichnet. Nach Vornahme der Stellungsveränderung wird dann in gleicher Weise eine zweite Messung ausgeführt und ebenfalls — nur mit anderer Farbe — auf der Glasplatte markiert.

Die Messungen selbst werden dann nach den Regeln der darstellenden Geometrie verwertet. Das geschieht in der Weise, daß man die beiden Projektionsebenen um ihre Kante als X-Achse (siehe Fig. 7) umlegt und nun in der Horizontalebene die Konstruktion

durchführt [1]). Zu diesem Zwecke hat man zunächst je zwei zusammengehörige Punkte (die Projektionsendpunkte eines Stabes in einer Ebene) miteinander zu verbinden. Dies geschieht sowohl in sagittalen (a—b), als in der vertikalen (c—a) Projektionsebene. Nun verbindet man die Endpunkte der Projektionen auf die horizontale Ebene mit den korrespondierenden Punkten in der frontalen Ebene, und erhält so Linien, die, wenn die Konstruktion und Messung richtig ausgeführt wurde, zueinander parallel und gegen die X-Achse senkrecht gerichtet sind. Zugleich sind damit die senkrechten Ab-

Fig. 7.



stände der Endpunkte auf jede der beiden Projektionsebenen ax und bx_1, resp. cx und dx_1 gegeben. Nun errichtet man in den Endpunkten der Projektionen Senkrechte auf dieselben und trägt auf diese Senkrechten die entsprechenden Abstände der Projektionen von der anderen Seite der X-Achse auf $ac_1 = cx$, $bd_1 = dx_1$, $ca_1 = ax$, $db_1 = dx_1$; die auf diese Weise erhaltenen Punkte werden miteinander verbunden. Man erhält damit die wahre Länge der gemessenen Geraden $c_1 - d_1 = a_1 - b_1 = g$. Will man nun den Winkel bestimmen, den die Gerade (der Stab) mit ihrer Ebene einschließt, so hat man nur in dem Endpunkt eine Parallele zur Projektion selbst zu errichten. Diese Linie schließt mit der wirk-

[1]) Dies geschieht selbstverständlich nicht mit den Glasplatten selbst, sondern mit einer Papierpause.

lichen Geraden den Neigungswinkel ($\sphericalangle \varphi$ und $\sphericalangle \varphi_1$) gegen die Ebene ein, in der die Konstruktion vorgenommen wird. Man hat also für jede Gerade zwei solche Konstruktionen auszuführen, um aber auf eine stattgehabte Bewegung schließen zu können, muß man die beiden Neigungswinkel sowohl in der Anfangs- als in der Endstellung der Bewegung konstruieren, es ergeben sich also für einen einzigen Zeiger und eine einzige Bewegung vier solche Konstruktionen. Es muß zugegeben werden, daß dieser Weg, die Bewegungen der Wirbelsäule zu analysieren, ein mühsamer ist, aber er ist unseres Erachtens der einzige, der eingeschlagen werden darf, will man eine verläßliche Untersuchung über die Art der stattgehabten Bewegung anstellen.

Selbstverständlich erhält man bei diesen Konstruktionen zwei Winkel. Ist die Wirbelsäule senkrecht eingespannt, und wurde eine horizontale und eine frontale Ebene zur Projektion benützt, so erhält man in der horizontalen Ebene den Inklinationswinkel, in der frontalen Ebene den Rotationswinkel. Will man auch den Flexionswinkel bestimmen, so kann man die Konstruktionen der beiden gemessenen Projektionen dazu verwerten, ohne eine neue Messung auf die dritte, sagittale Projektionsebene machen zu müssen.

Wir haben bei unseren Messungen fast ausschließlich die Nadel in frontaler Richtung durch den Körper und zwar möglichst weit rückwärts und möglichst parallel zur Frontalebene durchgesteckt, weil die dabei erhaltenen Projektionsfiguren übersichtlicher erscheinen. Die parallele Stellung zur Frontalebene war deshalb geboten, weil wir ja niemals die Nadel in die wirkliche ideale Flexionsachse bringen konnten. Wenn die Nadel zu dieser idealen Achse parallel steht, so beschreibt sie einen Zylindermantel, bewegt sich also parallel zu sich selbst, wäre sie aber so eingesteckt worden, daß sie mit der frontalen Ebene einen Winkel einschließt, so hätte sie bei jeder um die ideale Achse vorgenommenen Flexion einen Kegelmantel beschreiben müssen, wodurch eine Rotation vorgetäuscht werden könnte, wo sie nicht vorhanden war.

Die Resultate, die wir auf diese Weise erhalten haben, seien hier vorläufig nur kurz skizziert.

Wir heben zunächst hervor, daß wir sowohl bei Biegung der Wirbelsäule im Sinne der Inklination mit gleichzeitiger Flexion, als auch bei Knickung der Wirbelsäule ausnahmslos Rotationsphänomene nachweisen konnten, die aber bezüglich ihrer absoluten Größe

weit hinter der scheinbaren Rotation Lovetts zurückbleiben. — Der maximale Winkel, den wir in der Kuppe der Inklination erhielten, betrug nie mehr als 6—7°.

Wir haben niemals Konkavrotation gefunden, weder bei Inklination mit Lordose, noch bei Inklination mit Kyphose und ebensowenig bei Beanspruchung der Wirbelsäule auf Knickung. Im speziellen betrug der Winkel bei folgenden Versuchen:

Nun haben wir aber nicht bloß Konvexrotation, sondern auch Konvextorsion nachzuweisen vermocht, allerdings nur bei Knickung und an Wirbelsäulen von jugendlichen Individuen. Wir haben den Versuch in der Weise ausgeführt, daß wir zwei frontale Zeiger benützten, von denen der eine durch den Wirbelkörper, der andere durch den Dornfortsatz, möglichst nahe seiner Ansatzstelle an den Bogen hindurchgeführt wurde. Es ließ sich hierbei konstatieren, daß die Exkursion, welche der Körperstab im Sinne der Konvexrotation ausführt, stärker ausfiel, als jene des Bogen- resp. Dornfortsatzstabes. Es müssen sich also die beiden Stäbe gegeneinander bewegt haben, was nur durch Torsion im Gefüge des Wirbels erklärt werden kann. Auch diese Torsion war in Uebereinstimmung mit den bisherigen Befunden der pathologischen Anatomie ausnahmslos eine Konvextorsion. Wesentlich andere Resultate erhielten wir bei Verwendung von Wirbelsäulen, welche in toto bei Erhaltung ihrer sämtlichen Weichteile entkalkt waren. Bei solchen Wirbelsäulen haben wir allerdings unter gewissen Umständen Andeutung von Konkavtorsion gefunden.

VI.

Ein neuer Skoliosenapparat[1]).

Von

Geheimrat Professor Dr. **L. Heusner.**

Mit 1 in den Text gedruckten Abbildung.

Der Apparat, welchen ich Ihnen vorzeige, erinnert einigermaßen an die Hütersche Modifikation des Bühringschen Lagerungsapparates, welcher, wie ich glaube, mit Unrecht aus der Skoliosenbehandlung so ziemlich verschwunden ist. Er besteht, wie Sie bemerken, aus einem Liegebrett von der Länge des Oberkörpers und mehreren versetzbaren, halbreifenförmigen Pelotten, welche die Fixation und Korrektion besorgen. Die Pelotten sind hergestellt aus kräftigen Eisenbügeln, die wie große Haken mit ihrem vorderen freien Ende die eine Hälfte des Körpers umgreifen. Die rückseitige gerade Bügelpartie läuft in einer Querrinne des Brettes und hat an ihrem Ende eine Reihe von Löchern, mittels welcher sie verschieblich auf einem in der Rinne angebrachten Stifte eingehakt und durch eine Flügelschraube festgemacht werden kann. Soweit der Haken der Körperseite anliegt, ist er überzogen mit handbreitem, derben Schuhmacherfilz nebst Stoffbekleidung, so daß er einen ähnlichen Druck wie die um den Höcker gelegte Hand ausübt. Zunächst ist nun das Becken beiderseits von einem solchen Bügel umfaßt, welche über die Spina anterior superior hinübergreifen und eine sehr verläßliche Fixation erzielen. Ein Ausweichen nach unten wird durch Schenkelriemen, welche an den Beckenhaltern angebracht sind, verhindert. In der Mitte des Rumpfes ist, und zwar in unserem Falle linkerseits, die Hauptkorrektionspelotte angebracht, bestimmt, die nach links gerichtete Ausbiegung der unteren Brustwirbelsäule zurückzuschieben. Dieser Bügel darf nicht gleichmäßig gegen die er-

[1]) Vortrag, gehalten auf dem IV. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie am 25. April 1905.

habene Seite drücken, sondern liegt vorne dem Brustumfange nur locker an; hinten schiebt er sich keilförmig unter den Höcker, denselben nach der gegenüberliegenden Seite und gleichzeitig nach vorne drängend und so auch auf die Torsion korrigierend einwirkend. Um den nötigen Gegendruck gegen die letztere Druckkomponente auszuüben, ist am vorderen Ende des frei über die rechte Brustseite ragenden Bügelendes eine Schraube angebracht, mit deren Hilfe eine bewegliche Pelotte gegen den rechtsseitigen Rippenbuckel angedrückt werden kann. Als Gegenhalt gegen die seitliche Verschiebung des Körpers dienen unten die Beckenfixatoren, oben ein unter dem rechten Arme hergeführter Halbreifen. Da man am Halse einen kräftigen

Gegendruck nicht anbringen kann, so muß der rechte Arm, um mit dem Bügel hoch genug heraufgehen zu können, während der Applikation auf den Kopf gelegt werden, wie man es absichtlich bei den meisten Detorsionsapparaten zur besseren Umbiegung der Wirbelsäule ausführen läßt. Um eine Verschiebung des Patienten nach aufwärts zu verhindern, ist oben auf dem Brett noch ein kleinerer Bügel angeschraubt, welcher die linke Schulter nach abwärts hält.

Durch den Apparat wird, wie Sie bemerken, die Seitendeviation der Wirbelsäule in sehr kräftiger Weise überkorrigiert und eine so sichere Fixation erzielt, daß man das Brett umkehren kann, ohne daß das Kind herausfällt oder eine Verschiebung stattfindet. Vor den Gipsbetten hat derselbe den Vorteil voraus, daß man bei fortschreitender Korrektion mit den Eisenbügeln leicht nachfolgen kann. Die Verteilung des Druckes auf größere, handähnliche Flächen ermöglicht die Anwendung für Stunden und selbst die ganze Nacht, ohne daß Druckschäden zu besorgen sind. Für Liebhaber gleich-

zeitiger Längsextension wäre es natürlich ein Leichtes, eine solche an dem Apparate anzubringen.

Die Herstellung bietet keine Schwierigkeiten. Der Patient wird mit dem Oberkörper auf das Brett gelegt; dann werden die Schieberinnen entsprechend den Krümmungsscheiteln und den Beckenseiten durch Bleistiftstriche angedeutet. Nunmehr werden aus weichen Eisenstäben, die sich mit der Hand biegen lassen und die man provisorisch mit Filzstreifen bedeckt, die Modelle für die Redressionsreifen am Körper des Patienten zurecht gebogen. Man markiert dann noch die Länge der Stäbe und die Stiftlöcher und übergibt die Modelle dem Schlosser, welcher danach stärkere Eisenbügel anfertigt, die nochmals genau anprobiert, dann definitiv mit Polster und Stoff bekleidet werden. Der Apparat eignet sich besonders auch zur Krankenhausbehandlung und läßt sich mit den dort möglichen Mitteln beschaffen. Die Kinder bringen die Nacht darin zu; am Tage werden Uebungen und Massage vorgenommen. Natürlich ist die Behandlung eine langwierige, wie denn überhaupt bei der Skoliose Ausdauer und Bescheidung auf mäßige Erwartungen für Arzt und Eltern notwendig ist.

Im vorliegenden Falle handelte es sich um eine recht erhebliche rhachitische Skoliose, wegen deren das nunmehr 11jährige Kind sich seit 2 Jahren in unserem Krankenhause befindet. Diese Art von Skoliosen zeichnet sich bekanntlich durch ihre Hartnäckigkeit aus; doch sehen Sie bei der Besichtigung des entblößten Rückens, daß die schwarz markierte Dornfortsatzlinie so ziemlich in die Gerade eingerückt ist. Dagegen ist die Torsion nur mäßig gebessert worden, vielleicht aus dem Grunde, weil sie überhaupt am schwierigsten zu beeinflussen ist, vielleicht auch, weil ich ihr bei der Konstruktion der Reifen anfangs zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt habe. Im ganzen kann ich nach meinen Erfahrungen den Apparat als eine nützliche Bereicherung der so spröden Skoliosentherapie empfehlen.

VII.

Zur Korsettbehandlung der Rückgratsverkrümmungen[1]).

Von

Dr. **Karl Gerson**, Berlin-Schlachtensee.

Mit 1 in den Text gedruckten Abbildung.

Meine Herren! Die Behandlung von Rückgratsverkrümmungen mittels des Gipskorsetts hat in neuerer Zeit viele Gegner gefunden. Dies liegt daran, daß das Gipskorsett viele Nachteile hat. Zunächst entspricht eine starre Hülle, wie sie das Gipskorsett darstellt, nicht dem physiologischen Verhalten des Brustkorbes, dessen Elastizität auch einen elastischen Anschluß erfordert. Diese Elastizität erstreckt sich nicht nur auf die Rippen, sondern auch auf die Wirbelsäule, die einen elastischen Stab darstellt, dessen einzelne Glieder, die Wirbel, durch elastische Scheiben voneinander getrennt sind. Ein starres Gipskorsett kann gar nicht so eng anschließen, wie es nötig wäre, weil sonst zur Atmung kein Spielraum bliebe. Es muß also immer so weit sein, daß eine genügende Erweiterung des Thorax bei der Inspiration möglich ist. Infolge dieser relativen Weite des Korsetts, die durch die Wattepolsterung desselben bedingt ist, wird auch die Redression keine genügende sein. Ferner haftet dem Korsett der Nachteil an, daß unter ihm die Rückenmuskeln infolge ihrer längeren Inaktivität und des Korsettdrucks im Laufe einiger Wochen stark atrophieren. Durch diese Atrophie der Thoraxmuskeln wird das Korsett wieder weiter und die Redression geringer werden. Nimmt man daher ein solches Korsett nach 4—6 Wochen ab, so hat man gewöhnlich wohl eine mehr oder weniger gute Redression, dazu aber eine starke Atrophie der Muskeln erreicht. Die Muskeln sollen nun vor Anlegung eines neuen Korsetts durch Massage und Gymnastik

[1]) Vortrag, gehalten auf dem IV. Kongress der Deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie am 25. April 1905.

erst wieder gekräftigt werden. Ehe das aber geschehen kann, sinkt die Wirbelsäule, die an den atrophischen Rückenmuskeln keinen Halt findet, wieder in ihre alte fehlerhafte Lage zurück. Die Skoliose, welche vor dem Redressement bestand, erscheint in ihrer ganzen Stärke wieder, oft noch verschlimmert. Sind nun die Rückenmuskeln durch Massage und Gymnastik wieder gekräftigt, so erfolgt eine abermalige Redression der Wirbelsäule im Gipskorsett. So geht es weiter im circulus vitiosus. Dazu kommt noch, daß der wochenlange Mangel der Hautpflege durch Stauung der physiologischen Hautsekrete unter dem Korsett häufig Dermatitis und Dekubitus verursacht. Diese Hautreizungen sind nicht selten so stark, daß die nach der Abnahme des Korsetts wieder einzuleitende Massage und Gymnastik bis zur Heilung der Hautschäden ausgesetzt werden muß.

Ich habe nun versucht, diese mannigfachen Nachteile des Gipskorsetts zu vermeiden, und schildere Ihnen die Anfertigung eines Korsetts, welches eine freiere Atmung gestattet, trotzdem aber enger anschließt und daher stärker redressiert, welches weiterhin abnehmbar ist und daher gleichzeitige Vornahme der Massage und Gymnastik, sowie auch Körperpflege ermöglicht.

Nach Redression im Wullsteinschen Rahmen werden über einem eng anschließenden Trikot die Gipsbinden ohne Zug und zwar so gewickelt, daß jede Faltenbildung vermieden wird. Droht eine solche beim Wickeln, so wird die Binde abgeschnitten und von neuem umgewickelt. Da auf diese Weise das Tempo der Wicklung ein langsameres wird, so muß auch der Zusatz von Alaun zu den Gipsbinden ein spärlicherer sein. Der größere Zeitverlust bei dieser Wicklung wird reichlich aufgewogen durch Erzielung einer glatteren Innenfläche des Korsetts. Auch kommt es ja nur darauf an, daß die ersten zwei Bindetouren in dieser Weise angelegt werden. Vor Umwicklung der letzten zwei Bindentouren halten zwei Assistenten in der vorderen und hinteren Mittellinie des Thorax je zwei Segelleinenstreifen *S*, wie Sie hier sehen, während man die letzten Bindentouren langsam darüber wickelt und sorgfältig anmodelliert. Die Segelleinenstreifen werden vorher in heißem Wasser angefeuchtet, damit der Gipsbrei besser in sie eindringen kann. Zu achten ist besonders darauf, daß die Segelleinenstreifen vor dem Umwickeln der Bindentouren vorn und hinten genau in der Mittellinie gehalten werden und zwar so, daß die Haken *H* (Figur) gleich hoch und durch die Querbänder gleichweit voneinander entfernt

stehen. Während des Umwickelns der ersten Bindentour verschieben sich die Segelleinenstreifen leicht, was unbedingt zu verhüten ist. Wo die Segelleinenstreifen Falten werfen, besonders über den Rippenbuckeln, werden sie mit der Schere eingeschnitten. Unmittelbar nach Bedeckung der Segelleinenstreifen mit der Gipsbinde müssen die Haken schnell, ehe der Gips erstarrt, freigelegt werden, indem

man mit dem Messer von außen hinter die Haken gleitet und besonders den Raum unter den Haken, sowie neben denselben unterminiert und gründlich vom Gips säubert. Dies geschieht am besten durch Heraushebeln der Haken mit einem großen Salbenspatel oder Durchziehen eines Rouleauxbindfadens. Beginnt man mit der Freilegung der Haken sogleich nach Umwicklung der letzten Binde, so ist diese Arbeit leicht innerhalb zweier Minuten beendet. Auch hüte man sich, mehr als 2—3 Bindentouren über die Segelleinenstreifen zu wickeln, weil sonst die Haken zu tief unter dem Gips begraben

werden und ihr Herausschaufeln unnötige Mühe macht. Erst 4 Tage im Winter, 2 Tage im Sommer nach Anlegung des Korsetts in der beschriebenen Weise wird dasselbe aufgeschnitten, indem man in Rückenlage des Patienten zunächst vorn einen 2 cm breiten Gipsstreifen zwischen den Haken *H* ausschneidet. Um glatte Ränder zu erhalten, durchschneidet man die ersten Bindenlagen mit dem Messer, nach deren Entfernung man dann den Rest des Gipsstreifens mit der Gipsschere durchtrennt. Das an der Innenwand des Korsetts klebende Trikot wird in der Mitte durchtrennt. Man legt nun den Patienten vorsichtig auf den Bauch, schneidet ebenso aus der hinteren Mittellinie einen 2 cm breiten Gipsstreifen zwischen den Haken aus und nimmt die beiden Korsetthälften vom Thorax ab. Die ausgeschnittenen Ränder der Korsetthälften, die schon durch die Ränder der Segelleinenstreifen eine genügende Festigkeit haben, werden mit der Schere geglättet und zur Verhütung des Abbröckelns mit Wasserglas überzogen und mit den durchschnittenen Rändern des an der Innenwand des Korsetts haftenden Trikots beklebt. Des besseren Aussehens wegen beklebt man sämtliche freien Ränder des Korsetts, auch die Armöffnungen, mit Tuch oder dünnem Leder. Ist das Wasserglas getrocknet, so legt man dem in dem Wullsteinschen Rahmen extendierten Patienten ein eng anschließendes, knopfloses, dickes Trikot (Sweater, wie ihn die Ruderer tragen) und die beiden Korsetthälften darüber an. Letztere läßt man durch einen Assistenten seitlich zusammendrücken und schnürt nun, zunächst hinten, mit einem starken Gummiband, das man in der Mitte faßt, die beiden Korsetthälften von oben beginnend zusammen, so zwar, daß die Hälften in einem Abstande von etwa 2 cm bleiben, der Breite des vorher ausgeschnittenen Gipsstreifens entsprechend. Ebenso wird vorn zusammengeschnürt. Beim Zusammenschnüren der beiden Korsetthälften ist darauf zu achten, daß die beiderseitigen Haken gleich hoch stehen. Die Enden der Gummibänder werden ineinandergeschlungen. Ein besonderes Festbinden der Gummibänder mittels Mullstreifens *(o. d.)* ist überflüssig, da das Gummiband hinter den Haken unverschieblich festgehalten wird. Diese Fixierung des Gummibandes von Haken zu Haken ist auch der Grund, warum die Korsetthälften sich aneinander nicht verschieben können, sondern wie ein Ganzes zusammenschließen. Daher kann man das Gummiband von irgend einem Haken lösen, ohne daß dasselbe in den Nachbarhaken sich dadurch verschöbe. So wirkt die Elastizität des Gummibandes nicht

im ganzen, sondern immer nur von Haken zu Haken und läßt dadurch in seiner Elastizität nicht nach, wie ich durch Messungen der Entfernung je zweier gegenüberliegenden Haken kurz nach dem Anlegen des Korsetts und 4 Wochen später zeigen konnte. Die Entfernung der Haken voneinander war die gleiche vor und nach diesem Zeitraum. Daß die beiden Korsetthälften sich aneinander nicht verschieben, erkennt man auch daran, daß die einander gegenüberliegenden Haken der Korsetthälften stets in gleicher Höhe bleiben. Auch müßte selbst eine geringe Verschiebung der Hälften des Korsetts, das am Thorax genau anmodelliert ist, Druck des Korsetts verursachen, indem dann dessen Prominenzen mit solchen des Brustkorbes, z. B. am Rippenbuckel, zusammenträfen und die Erhöhungen am Thorax den Vertiefungen im Korsett nicht mehr entsprächen. Das würde starke Schmerzen auslösen, über welche die etwa 40 Patienten, die mein Korsett 1—2 Monate getragen, niemals geklagt haben.

Das elastische Korsett liegt dem Thorax enger an als das unelastische, wie man leicht aus dem Abstande der Haken vor und nach dem Aufschneiden des Korsetts erkennt. Dieser Abstand ist vorn und hinten derselbe geblieben, oft sogar noch geringer geworden, obwohl das vor der elastischen Schnürung angelegte Trikot den Umfang des Thorax doch erheblich vergrößert hat. Trotzdem fühlen die Patienten im elastischen Korsett sich weniger eingeengt, weil dasselbe der Atmung freien Spielraum läßt und doch bei der In- und Expiration dem elastischen Brustkorbe fest anliegt. Sie sehen, meine Herren, an diesen Patientinnen hier, wie leicht und ausgiebig die Atmung im elastischen Korsett von statten geht. Bedingung dieser leichten Atmung ist aber, daß das Gummiband eine gewisse Stärke nicht überschreite, weil sonst die Atmung unmöglich wird. Um wieviel freier die Atmung im elastischen Korsett ist als im unelastischen, zeigen auch meine mit dem Spirometer gemachten Versuche: Bei ca. 40 Patienten war die durchschnittliche Vitalkapazität im elastischen Korsett um 300 cbcm größer, als im unelastischen, hingegen wieder im ersteren (elastischen) um 200 cbcm geringer, als ohne Korsett. Weiterhin stellte sich bei den spirometrischen Messungen heraus, daß die Vitalkapazität in dem nur vorn elastisch gemachten Korsett hinter dem vorn und hinten elastisch gemachten um ca. 100 cbcm zurückblieb. Aus diesem Grunde habe ich die zeitweise gebrauchte unelastische hintere Schnürung ganz aufgegeben, obwohl auch sie

im übrigen sich wohl bewährt hat. Infolge des festeren Anliegens muß das elastische Korsett auch stärker redressieren als das unelastische. Diese stärkere Redression läßt sich leicht nachweisen, indem man den Umfang des Korsetts an derselben Stelle vor und nach dem Aufschneiden mißt. In letzterem Falle ist nach dem Zuschnüren mittels der Gummibänder der Umfang des Korsetts um so viel kleiner geworden, als die Haken *H* der Segelleinenstreifen näher aneinander gerückt sind. Selbst nachdem ein dickes Trikot vorher über den Oberkörper gezogen ist, läßt sich eine Annäherung der Haken meist noch konstatieren. Die Redression kann man durch immer engeres Zusammenschnüren der Korsetthälften mittels der elastischen Bänder so verstärken, daß die Atmung unmöglich wird.

Sehr viel zu dem Besserbefinden der Patienten trägt auch der Umstand bei, daß man den elastischen Druck des Korsetts durch engeres oder weiteres Schnüren der Gummibänder der Toleranz des Patienten genau anpassen kann. Ein beachtenswerter Faktor ist auch das bedeutend bessere Wohlbefinden der mit dem elastischen Korsett bekleideten Patienten, die vorher in einem unelastischen an Atemnot, Erbrechen und Schlaflosigkeit gelitten hatten. Diese Zustände nötigten früher zur Abnahme des unelastischen, geschlossenen Korsetts und zur Anlegung eines neuen, weniger eng sitzenden. Treten dergleichen Beschwerden bald nach Anlegung meines Korsetts auf, so schneidet man dasselbe vorn schon am ersten Tage auf, Tags darauf auch hinten und hat so den Vorteil, kein neues Gipskorsett herstellen zu müssen. Es gibt Kinder mit kongenitalem Emphysem und Asthmatiker, die eines Korsetts bedürfen. Bei diesen ist ein unelastisches Korsett von vornherein ausgeschlossen. Schon der ängstliche Gedanke, in dem starren Gipspanzer „keine Luft zu bekommen" und das Atmungshindernis auch nicht schnell beseitigen zu können, wird einen asthmatischen Anfall auslösen können. Bei diesen Patienten wird auch das elastische Korsett nicht eng geschnürt sein dürfen. Doch beruhigt sie schon der Gedanke, das Korsett bei einem asthmatischen Anfall leicht selbst lockern oder lösen zu können. Bei sehr empfindlichen Patienten wickle ich mit den Gipsbinden auf der Magengrube einen Wattebausch ein, der beim Aufschneiden des Korsetts entfernt wird und so dem Magen den ihm reservierten Raum überläßt. Auch auf den Hals, dort, wo er in den Nacken übergeht, wird eine Lage Watte gelegt, die nach Vollendung des Korsetts wieder entfernt wird. Im übrigen aber wird beim Anlegen des elastischen

Korsetts keine Watte verwandt, an deren Stelle ja das Trikot tritt. Letzteres erlaubt auch eine exaktere Anmodellierung der Gipsbinden an den Körper, als die dickere Watte und erhöht so die redressierende Wirkung. — Obwohl der Druck auf den Thorax und vor allem auf den Rippenbuckel stark und beständig wirkt, wird er doch gut vertragen, weil er eben ein physiologischer, d. h. elastischer ist, der der Elastizität des Thorax bei der Ein- und Ausatmung nachgibt und folgt. Es kommt vor, daß das frisch angelegte Korsett schon am nächsten Tage drückt oder dem Patienten zu eng ist. In diesem Falle darf man nicht 4 Tage mit dem Aufschneiden des Korsetts warten, sondern schneidet, wie schon beschrieben, in der vorderen Mittellinie einen 2 cm breiten Gipsstreifen aus und schnürt zu. Der Rückenteil des Korsetts bleibt dagegen bis zum 4. Tage geschlossen. Nach dem Anlegen des Korsetts am 4. Tage ist es zweckmäßig, die Patienten eine Weile ruhig sitzen zu lassen. Oft stellt sich ein Korsett, das unmittelbar nach der Schnürung passend schien, doch nachträglich als zu eng heraus. Man muß dann das Gummiband vorn von den Haken lösen und etwas lockerer schnüren. Nötigenfalls können dies auch die Patienten zu Hause selbst besorgen, da sie ja ohnehin das Korsett zum Zwecke des Badens abnehmen müssen. Sie sollen aber dann im Liegen, das ist bei möglichster Entlastung der Wirbelsäule, das Korsett sich wieder zuschnüren lassen. Man bestellt nun die Patienten auf den folgenden Tag wieder, um noch vor Beginn der Gymnastik und Massage sich von dem guten Sitze des Korsetts zu überzeugen. Man markiert gleichzeitig mit weißer Kreide die Stellen auf dem schwarzen Gummiband, wo dieses hinter den Haken sitzt. Wird nun der Patientin nach der Gymnastik und Massage das Korsett in Extension angelegt, so ist man sicher, das Korsett nicht zu eng, noch zu weit zu schnüren, sofern die weiß markierten Stellen des Gummibandes wieder hinter die Haken kommen. Zur Abnahme des Korsetts hat man nur nötig, die vordere Umschnürung zu lösen, während die hintere erhalten bleibt. Bei hochgradigen Skoliosen erscheint es dagegen bequemer, die hintere Schnürung zur Ablösung des Korsetts zu lösen, während die vordere geschlossen bleibt. Sofern die Haken bei Anfertigung des Korsetts nach allen Richtungen freigelegt sind, geht das An- und Ablegen desselben leicht von statten. —

Da das Gipskorsett durch das tägliche An- und Abnehmen im Laufe der Wochen seine Weiße einbüßt, muß man es ab und zu mit

weißer Farbe auffrischen. Am besten wählt man dazu eine Lösung von Zinkweiß in Milch, die schnell trocknet. Diese Korsetts hier, meine Herren, tragen die Patientinnen schon durchschnittlich 4 Wochen und können sie noch ebensolange Zeit weiter tragen. Dann wird gewöhnlich ein neues Korsett nötig, das in neuer, verstärkter Redression anmodelliert wird. — In praxi gestaltet sich die Behandlung nun so, daß vor der Massage und Gymnastik das Korsett abgelegt und nach den Uebungen dasselbe in Extension wieder angelegt wird. Durch das abnehmbare elastische Korsett erreichen wir so den Vorteil, die redressierende Kraft des Korsetts mit der Stärkung der Muskeln und Redression der Wirbelsäule resp. des Rippenbuckels durch Massage und Gymnastik kombinieren zu können, wodurch eins das andere in seiner Wirkung unterstützt. Freilich wird diese kombinierte Wirkung auch durch das abnehmbare Stahlstoffkorsett erreicht. Indes ist letzteres erheblich teurer und bei noch wachsenden Patienten deshalb nicht angezeigt, weil die Patienten schnell herauswachsen, wodurch in relativ schneller Aufeinanderfolge neue Stahlstoffkorsette nötig werden. Ein neues elastisches Gipskorsett dagegen ist auch weniger bemittelten Patienten wohl erschwinglich. Ein weiterer Vorteil meines Gipskorsetts liegt darin, daß es im stande ist, die durch die gleichzeitige Massage und Gymnastik gesteigerte Redression der Wirbelsäule festzuhalten und zu fördern, indem man die elastische Schnürung im Laufe der Wochen allmählich fester gestaltet. Infolgedessen ist das elastische Korsett auch länger brauchbar, als das gewöhnliche starre. Auch das Stahlstoffkorsett ist leicht elastisch zu machen, wenn man in der vorderen und hinteren Mittellinie die beschriebenen Haken anbringt und sie mit Gummibändern verbindet. — Die Erfahrungen, die ich über das elastische abnehmbare Gipskorsett sammeln durfte, sind durchweg gute. Bei den etwa 40 elastischen Gipskorsetten, die im Laufe des letzten Semesters in der Klinik des Herrn Geheimrats Hoffa angefertigt wurden, hörte man nur zuweilen Klagen über zu engen Sitz, die man schnell durch Lockerung der elastischen Schnürung befriedigen konnte.

Fassen wir die Vorteile meines elastischen, abnehmbaren Gipskorsetts nochmals kurz zusammen, so sind dies:

Freiere Atmung des elastischen Thorax unter der elastischen Hülle.

Engeres Anliegen des Korsetts und infolgedessen Bessere Redression.

Abnehmbarkeit und daher

Gleichzeitig Massage und Gymnastik mit Erhöhung der Redression.

Möglichkeit der nötigen Körperpflege. Längere Brauchbarkeit des Korsetts.

Nun hat aber auch dieses Gipskorsett den einen Nachteil, daß es, besonders an warmen Tagen, zu schwer wird. Ich lasse deshalb für den Sommer elastische, abnehmbare Korsetts aus Celluloid tragen, wie sie eines hier sehen. Es ist nach einem Gipsabguß hergestellt, den man nach seiner Vollendung in einer Axillarlinie aufschneidet und vom Thorax seitlich abhebt, im übrigen ganz so, wie ich es Ihnen vorhin beim Gipskorsett beschrieben habe. Nur daß die Einlage der Segelleinenstreifen beim Celluloidkorsett sich erübrigt. Wichtig ist es, daß die Haken beider Korsetthälften genau in gleicher Höhe eingestanzt werden. — Inwieweit das elastische Korsett auch zur Behandlung gewisser Fälle von tiefsitzender Spondylitis geeignet ist, müssen weitere Versuche zeigen. Diese elastischen Spondylitiskorsetts müssen natürlich mit Watte gepolstert werden, der Gibbus wird zweckmäßig neben reichlicher Wattepolsterung noch mit durchlöcherter doppelter Filzauflage bedeckt. Die Wattepolsterung wird nach 4 Wochen in Extension des Patienten erneuert, die Korsetthälften werden aufgelegt und behufs stärkerer Redression durch die elastischen Bänder etwas enger zusammengeschnürt. Der Gibbus steht so, mit Ausnahme seiner Spitze, unter einem ständigen elastischen Drucke, während die Spitze des Gibbus zwischen den beiden hinteren Korsetträndern ruht.

Durch Eingipsung der Segellleinenstreifen kann man auch andere abnehmbare Gipsverbände herstellen, über die ich später eingehend berichten werde.

VIII.

Zur Technik der photographischen Skoliosenmessung[1]).

Von

Dr. **Albert E. Stein,**

dirigirendem Arzt der chirurgisch-orthopädischen Abteilung des Augusta-Viktoria-Bades zu Wiesbaden.

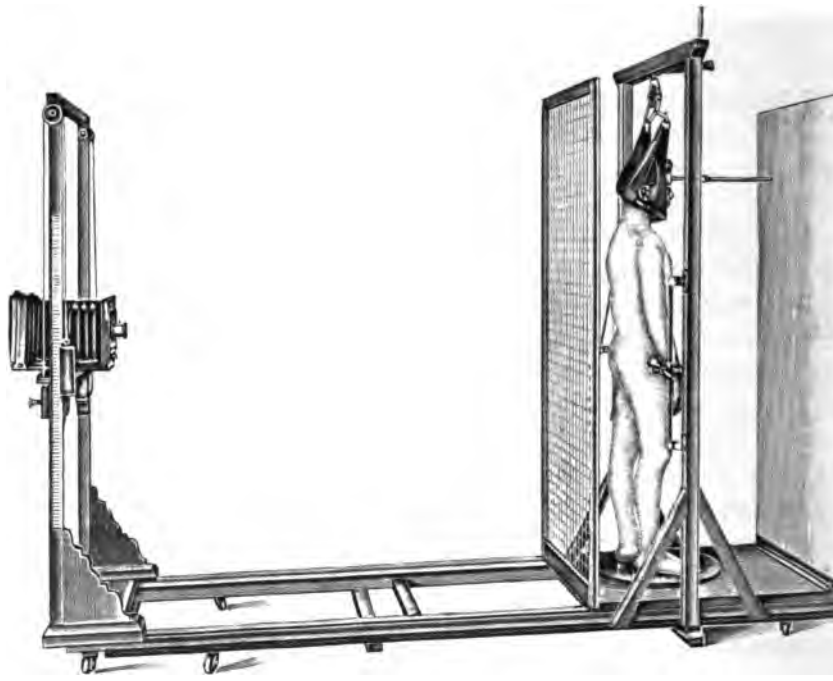
Mit 3 in den Text gedruckten Abbildungen.

Meine Herren! Im vorigen Jahre ist an dieser Stelle von Herrn Kollegen v. Hovorka über die verschiedenen Methoden berichtet worden, welche bisher zur Messung der Skoliosen angegeben worden sind, und welche durch ihre Vielheit zeigen, daß bis heute eine allgemein angenommene Methode, die leicht durchführbar ist und das so lange gewünschte allgemeine Verständigungsmittel werden könnte, nicht existiert. Herr v. Hovorka hat Ihnen dann weiterhin die photographische Meßmethode in Gestalt der zentrierten Meßgitterphotographie empfohlen. Ich selbst habe bereits seit mehreren Jahren Versuche in ganz der gleichen Richtung angestellt, und da ich leider im vergangenen Jahre verhindert gewesen bin, dieselben hier zu erwähnen, so möchte ich mir erlauben, Ihnen heute in aller Kürze eine Vorrichtung zu demonstrieren, die sich mir außerordentlich bewährt hat und die, wie ich zuversichtlich hoffe, der Meßgitterphotographie weitere Anhänger zu verschaffen geeignet ist. Ich darf noch einmal kurz erwähnen, daß das Prinzip der photographischen Skoliosenmessung, welches, wenn ich nicht irre, zuerst von Oehler empfohlen worden ist, darin besteht, daß zusammen mit dem Rücken des Patienten ein in gleich große Quadrate geteiltes Netz aufgenommen wird. Vergleicht man hinterher die zu verschiedenen Zeiten von den gleichen Individuen aufgenommenen Bilder, so läßt sich eine Veränderung in der Konfiguration des Rückens

[1]) Vortrag, gehalten auf dem IV. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie am 25. April 1905.

gegenüber dem stets sich gleich bleibenden Netzgitter leicht feststellen und eventuell auch zahlenmäßig ausdrücken. Würde über die Art des Gitters und über die Ausdrucksweise der festgestellten Veränderungen eine Einigung erzielt, so wäre ein allgemeines Verständigungsmittel gefunden. Man hat komplizierte mathematische Formeln angegeben, sogenannte Korrekturformeln, welche dazu dienen sollen, den optischen Fehler aufzuheben, welcher dadurch entsteht,

Fig. 1.

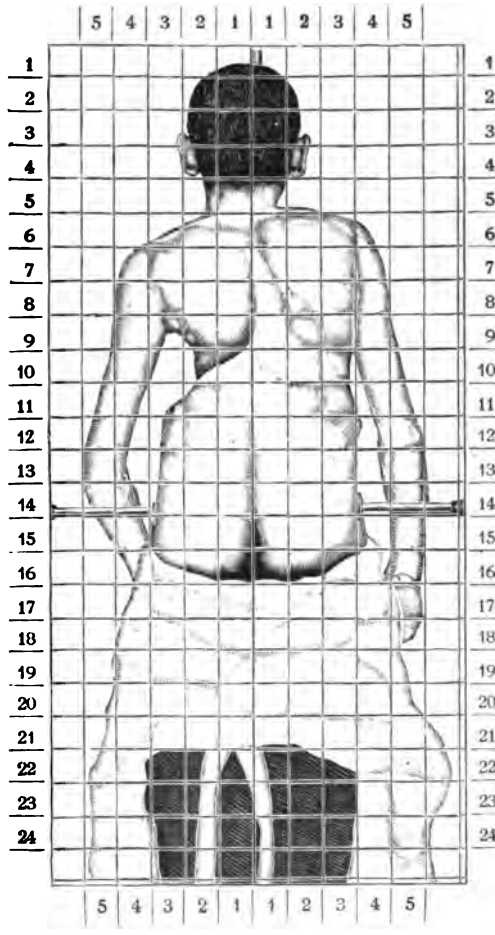


daß bei der photographischen Aufnahme das zu messende Objekt einerseits, und das Meßgitter anderseits, nicht in einer Ebene gelegen sind. Ich glaube, man kann diese Formeln ganz außer acht lassen, wenn man sich auf den Standpunkt stellt, daß die verschiedenen Aufnahmen stets in durchaus gleicher Stellung des Patienten, des Meßgitters und der photographischen Camera hergestellt werden müssen, und daß der optische Fehler dadurch, daß er sich dann gleichmäßig bei allen Aufnahmen wiederfindet, gänzlich außer acht gelassen werden kann resp. sich in sich selbst korrigiert.

Wie es nun zu erreichen ist, daß man die erforderlichen,

Apparates tragen Maßeinteilungen, so daß sowohl der Standpunkt der Camera innerhalb des Stativrahmens, wie auch ihre Distanz von dem Meßgitter resp. dem Patienten auf das allergenaueste fixiert und bei der einzelnen Aufnahme notiert werden können. Der Patient selbst steht auf einer kreisförmigen, um ihren Mittelpunkt drehbaren Fußplatte, welche mit Gradeinteilung versehen ist und außerdem noch Fußschablonen trägt. Durch diese Fußplatte ist eine stets gleichmäßige Stellung besonders der Vertikalachse garantiert. Die Fixierung des Patienten erreicht man, wie ich nach mannigfaltigen Versuchen erprobt habe, am besten durch Einstellung dreier Pelotten, von den zwei auf die Trochanteren, und eine auf die Glabella eingestellt werden müssen. Die Stangen, welche diese Pelotten tragen, sind ebenfalls wiederum mit einer genauen Maßeinteilung versehen, so daß sie bei einer späteren Aufnahme stets wieder in gleicher Weise einzustellen sind. Außerdem kann man, falls dies notwendig erscheint, den Patienten noch mit der Kopfhängevorrichtung fixieren. Ich selber sehe im allgemeinen hiervon ab.

Fig. 3.



Das Meßgitter (Fig. 2) selbst bleibt stets an der gleichen Stelle. Die Distanz der Camera von dem Meßgitter wird fast immer die gleiche sein. Es ist nur deswegen notwendig, diese Distanz veränderlich einzurichten, weil sie von dem zu benutzenden

photographischen Objektiv abhängig ist, und daher zuerst ein für allemal von dem einzelnen Benützer festgestellt werden muß. In das Meßgitter habe ich, der Mitte entsprechend, einen etwas stärkeren Draht einziehen lassen. Dieser wird, wie dies auch Herr v. Hovorka vorgeschlagen hat, ein für allemal auf die Rückenmitte eingestellt, d. h. entsprechend einer Linie von dem 7. Halswirbel zu der Rima ani. Ich habe davon abgesehen, die Quadratreihen des Meßgitters an dem Rahmen dieses selbst zu numerieren, auch wieder in Rücksicht auf die verschiedenen zur Benutzung kommenden Objektivarten, weil oft am Rande des Bildes Verzerrungen eintreten, welche die Zahlen unleserlich machen. Es wird vielmehr die fertige Aufnahme in ein Papierrähmchen gesteckt, wie ich Ihnen hier ein solches zeige, welches eine dem Meßgitter entsprechende Einteilung trägt (Fig. 3). Auch hier muß davon abgesehen werden, allgemein zu gebrauchende, mit Vordruck versehene Rähmchen herzustellen, weil wieder das benutzte Objektiv eine Rolle spielt. Jeder muß sich für sein Objektiv die Rähmchen selbst numerieren, was eine kleine Mühe ist. Eine Vergleichung von zwei mit verschiedenen Objektiven aufgenommenen Bildern leidet hierdurch natürlich in keiner Weise, da ja die Maße relativ immer dieselben bleiben müssen. Auf den Rähmchen notiert man die verschiedenen Maße betreffend die Einstellung der Camera und des Patienten und ist so für eine folgende Aufnahme desselben Kranken stets genau orientiert. Ich darf zum Schlusse noch bemerken, daß selbstverständlich der Apparat auch zu anderen als zu Skoliosenaufnahmen gut brauchbar ist, daß er sich insbesondere zu anthropologischen Messungen verschiedenster Art vortrefflich eignet, und daß sich mit ihm sehr hübsche stereoskopische Krankenaufnahmen erzielen lassen.

Wenn es mir gelungen sein sollte, Sie zu überzeugen, daß mit Hilfe dieses Apparates ein brauchbares Meßverfahren zu erreichen ist, und wenn nur einige von Ihnen einen Versuch in dieser Richtung machen wollten, so wäre der Zweck dieser Demonstration erreicht und ich würde hoffen, daß wir dem Ziele einer allgemeinen Verständigung auf dem Gebiete der Skoliosenmessung einen Schritt näher gekommen wären [1]).

[1]) Der Apparat ist von C. Maquet in Heidelberg-Berlin zu beziehen.

IX.

Ein neuer Redressionsapparat der Wirbelsäule[1]).

Von

Dr. **A. Kaisin**, Floreffe (Belgien).

Mit 16 in den Text gedruckten Abbildungen.

Meine Herren! Es sei mir erlaubt, kurz einen neuen Redressionsapparat der Wirbelsäule, den ich seit 3 Jahren gebrauche, vorzustellen. Entschuldigen Sie, bitte, mein schlechtes Deutsch.

Der Apparat besteht vorerst aus einem Rahmengestell von rechtwinklig zusammengesetzten Stahlröhren von 3 m Länge, 2 m Höhe und 1,25 m Breite (Fig. 1).

Weiter gleiten zwischen den beiden oberen und zwischen den beiden unteren Längsröhren Querröhren: jede trägt einen beweglichen Stab, welchen man beliebig verlängern kann, welchen man beliebig in jeder Stellung befestigen kann und welcher mit einer, durch ein Kugelgelenk, beweglichen Pelotte endigt. So haben wir oben drei und unten zwei Querröhren mit Stäben und Pelotten versehen.

Zwischen den vertikalen Röhren jeden Endes gleitet ebenfalls ein Querrohr, auf welchem eine Muffe, mit einem Haken versehen, sich bewegt und an einer Druckschraube befestigt ist. An diesem Haken sind zwei Flaschenzüge befestigt, deren einer durch die Vermittlung eines Kopfhalters den Kopf des Patienten nach oben zieht, während der andere die Füße durch die Vermittlung von Fußriemen nach abwärts zieht (Fig. 2).

Auf der Mitte des einen unteren Längsrohres und auf dem Boden unter diesem Rohr befindet sich ein Stab, stärker wie die, von welchen wir gesprochen haben; er kann sich nach dem Innern des Apparates von der vertikalen Linie bis zu einem Winkel

---

[1]) Vortrag, gehalten auf dem IV. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie am 25. April 1905.

Röhren an der rechten Seite des Patienten angenähert sein, so wird die Pelotte in einer gewissen Entfernung, nach das Innere des Apparates, der vertikalen Ebene, welche durch die zwei Haken geht, sein. Die hauptsächliche Pelotte, d. h. der Stützpunkt des Gipfels des Buckels, wird so höher als die Haken und der Haken links sein.

Fig. 2.

Nachdem diese Vorbereitung angegeben und die oberen Stäbe gehoben, dahingegen die unteren (mit Ausnahme des die hauptsächliche Pelotte tragenden Stabes), erniedrigt sind, steigt der Patient, mit dem Kopfhalter und den Fußriemen versehen, auf die vor der hauptsächlichen Pelotte gestellte Fußbank, faßt die zwei Enden des Lederriemens, lehnt sich nach hinten und läßt den Gipfel des Buckels auf die hauptsächliche Pelotte liegen. Der Arzt, hinter ihm stehend, ergreift den Bogen des Kopfhalters, hakt ihn am Flaschenzug an

und übt auf diesen einen Zug, bis daß Flaschenzug, Kopf und Gipfel des Buckels auf einer geraden Linie sich befinden, dann stellt er sich auf die Seite der Füße des Patienten, befestigt den Flaschenzug an den Fußriemen und übt denselben Zug wie am Kopf. Er hebt dann die unteren Stäbe und legt die eine Pelotte unter die linke Schulter

Fig. 3.

Patient im Redressionsapparat von hinten und unten gesehen.

und die andere unter das linke Gesäß des Patienten. Dieser läßt dann den Riemen los und ruht nur mehr auf den Pelotten. Der Arzt macht dann Gebrauch von den oberen Pelotten, von denen er z. B. die eine auf die rechte Schulter legt, die sich dann nicht heben kann, die andere, links des Thorax, am Ende des großen schrägen Diameters dieses, eine dritte, wenn er es für gut hält, auf die rechte Hüfte. Der Zug, welchen man auf Kopf und Füße ausübt, wird angedeutet durch dazwischengesetzte Dynamometer zwischen die Haken und die Flaschenzüge, man erhöht ihn allmählich bis zum gewünschten Grad.

Fig. 4.

Von vorn.

Fig. 5.

Von der Seite.

Fig. 6.

Von hinten.

Die Photographien zeigen die hauptsächliche Pelotte im Gipsapparat. Von vorn sieht man die Zugriemen der hauptsächlichen Pelotte aus dem Gips kommend. Von der Seite sieht man den elastischen Teil dieser Pelotte. Von hinten sieht man die Fixationsschraube dieser Pelotte im Gipsapparat.

Die Zahlen, angedeutet durch die Dynamometer, zeigen, daß die Wirkung, durch die Flaschenzüge entwickelt, fortwährend abzunehmen strebt, wegen der Verlängerung des Körpers des Patienten, entstehend zuerst aus einer Abspannung seiner Muskulatur und dann seiner Deflexion. Anders gesagt, wir haben Extension und Deflexion der Wirbelsäule. Wir haben aber auch Detorsion, denn unser Druck auf den Gipfel des Buckels ausgeübt, also rechts der sagittalen Ebene

Fig. 7. Fig. 8.

Hornhautlederkorsett mit einem aus biegsamem Leder versehenen Riemen, dessen die Photographien die oberen und unteren Enden sehen lassen.

des Patienten, hätte als Wirkung, den Körper des Patienten drehen zu lassen; aber die unteren Pelotten, welche unter linke Schulter und Gesäß hingestellt sind, verhindern diese Schaukelbewegung: das erzeugte Resultat ist eine Detorsion der Wirbelsäule in der Höhe des Buckels (Fig. 3).

Die Behandlung, welche wir mit diesem Redressionsapparat ausüben, ist eine Etappenbehandlung, die aus einer Reihe Perioden im Gipsapparat, Beweglichkeit und Unbeweglichkeit, besteht. Der Redressionsapparat hilft für die Anwendung dieses letzteren, da unsere Pelotten losschraubbar sind wie am Wullsteinschen Apparat.

Anfangs hatte die hauptsächliche Pelotte ziemlich dieselbe Form wie die anderen, d. h. mehr oder weniger oval, aber größer.

In den letzten Zeiten habe ich die Pelotte bedeutend verlängert: Auf ihrer äußersten Spitze habe ich das Ende eines Stahlstreifens vernietet, 1 mm dick, 9 cm breit, 12 oder 15 cm lang und mit zwei Lederklappen geendet, welche man an einem oberen Stab befestigen kann. So haben wir eine mehr entwickelte Druckoberfläche; man drückt jetzt nur nicht mehr auf den Gipfel des Buckels, sondern auch auf ein gutes Stück der

Fig. 9.

Fig. 10.

F. N., 25 Jahre alt. Rechts Dorsalis kyphoscoliosis, sehr alt (10—11 Jahre) und ganz fixiert. Behandlung am 3. Juli 1902 angefangen; am 25. Juli 1903 beendigt. Verlängerung des Körpers 110 mm.

hervorspringenden Rippe oder Rippen; so ist unser Tätigkeitsfeld erweitert und die Sache ist für den Patienten weniger schmerzhaft. Aber um daß die Pelotte so die Rippe oder Rippen umfassen kann, muß sie auf den Rücken selbst modelliert sein (dieses ist gemacht durch Rückenabguß) und so gebogen, daß ihr inneres Ende eine rechtwinklige Richtung an der großen Achse des Körpers des Patienten erreicht und ihr elastischer Teil, eine schräge Richtung in Beziehung zu derselben Achse, wie die Rippen selbst, hat.

Für das tägliche Auflegen befestige ich die Riemen der Pelotte an einem oberen Stabe, z. B. an dem Stab, welcher die Pelotte trägt, die ihren Druck unmittelbar unter der Druckstelle der hauptsächlichen Pelotte ausübt und das Umdrehen der Teile der Wirbelsäule, welche sich unter dem Buckel befinden, verhindert. In den Gipsapparaten, die wir periodisch auflegen, um die erlangten Resultate zu fixieren, ist

Fig. 11.

Fig. 12.

Vor der Behandlung. Nach der Behandlung.

E. M., 15 Jahre alt. Rechts Dorsalis scoliosis, ganz fixiert. Behandlung am 21. Oktober 1902 angefangen; am 10. November 1903 beendigt. Verlängerung des Körpers 94 mm.

diese lange Pelotte eingeschlossen wie die anderen; ihr inneres Ende ist im Gips durch eine Schraube mit breitem Kopf befestigt und ihr äußeres Ende, d. h. die Riemen, hakt sich an im Gipsapparat selbst gegossene Schnallen, an dem inneren Teil des Loches selbst, welches da ist für den Ausgang der Riemen. So ist es möglich, allmählich den Druck auf die hervorspringenden Rippen und den Buckel zu vermehren, während der Patient im Gips immobilisiert ist (Fig. 4, 5 und 6).

Nach dem letzten Gipsapparat trägt der Patient während mehrerer Monate ein Hornhautlederkorsett mit einem schrägen

Fig. 13.

Fig. 14.

L. H., $16\frac{1}{2}$ Jahre alt. Linke, alte und ganz fixierte Dorsalis scoliosis. Behandlung am 10. Mai 1904 angefangen; am 1. April 1905 beendigt. Verlängerung des Körpers 97 mm.

Fig. 15.

Fig. 16.

Vor der Behandlung. Nach der Behandlung.

F. M., 26 Jahre alt. Sehr alte (11 Jahre) und sehr starke rechte Dorsalskoliose, ganz fixiert. Behandlung am 13. Oktober 1903 angefangen; am 20. April 1904 beendigt. Verlängerung des Körpers 84 mm.

Riemen versehen, welcher, wie im Gips, einen zunehmenden Druck auf die hervorspringenden Rippen ausübt. Das Korsett erlaubt uns, solang man es wünscht, das gelungene Resultat zu erhalten und macht es entschieden (Fig. 7 und 8).

Meine Herren, ich habe die Ehre, Ihnen Photographien vorzulegen, welche die Resultate zeigen, die ich bei den vier Patienten, die sich dieser Behandlung unterworfen haben, erreicht habe. So werden Sie die Bedeutung dieser Resultate beurteilen und die hierzu notwendige Zeit. Ich füge den Photographien das Protokoll zu, welches jeden Tag verfolgt wurde: Messung des Patienten vor und nach dem Gebrauch des Redressionsapparates, angewandte Zugkraft und die Dauer der Verwendung (Fig. 9—16).

X.

Redressionsapparat für Deformitäten der Wirbelsäule[1]).

Von

Dr. Hans Legal,

Spezialarzt für orthopädische Chirurgie in Breslau.

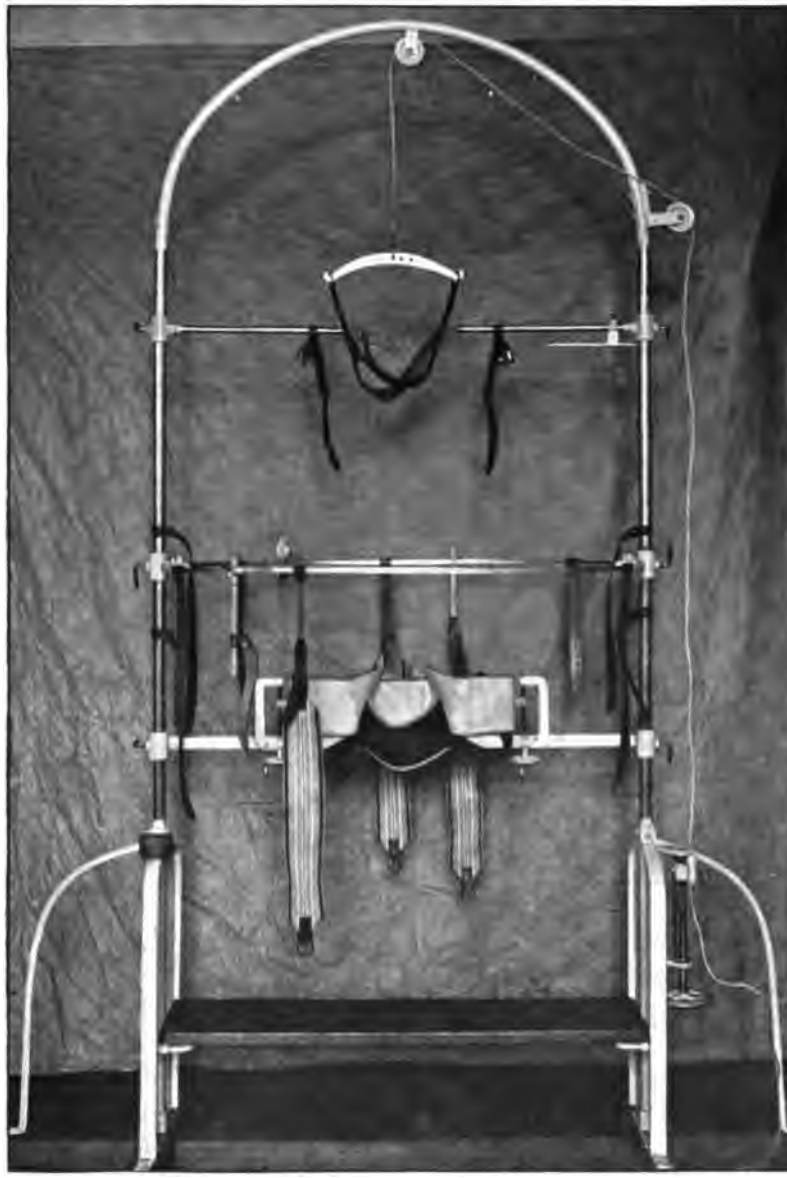
Mit 8 in den Text gedruckten Abbildungen.

In neuerer Zeit ist eine große Reihe von Apparaten zur Redression von Wirbelsäulendeformitäten angegeben worden und zwar von Barwell, Hoffa, Lorenz, Schede, Schultheß, Zander, Wullstein, Schanz u. a. m. Wenn ich diese große Anzahl noch vermehre, so geschieht das deswegen, weil der von mir konstruierte Apparat sich seit über 2 Jahren sowohl zur täglichen Behandlung von Wirbelsäulenverkrümmungen, zur Redression und Anlegung von Gipsverbänden bei schwerer Skoliose und spondylitischem Buckel, als auch zur Behandlung des Schiefhalses recht gut bewährt hat.

Der Apparat (Fig. 1) besteht aus einem auf einem Holzgestell montierten Gasrohrrahmen. Seine Verstrebungen tragen auf den einander zugekehrten Seiten 10 cm voneinander entfernte Zähne, welche dem Trittbrett zur Auflage dienen. Letzteres ist dadurch der Größe des Patienten entsprechend genügend verstellbar, und dies schneller und fester als durch Schraubenfixation an den senkrechten Rahmenpfosten. Die Extension am Kopfe wird bewirkt durch ein über zwei Rollen an der Seite des Rahmens abwärts geführtes Drahtseil, welches mit einer Spindel verbunden wird, die die feinste Dosierung in der Extension gestattet. Die Gegenextension wird am Becken ausgeübt. Letzteres wird mittelst einer Bandage an der

[1]) Vortrag, gehalten auf dem IV. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie am 25. April 1905.

Fig. 1.



Beckenplatte befestigt. Die Bandage besteht aus einem mit Filz gepolsterten ledernen Kreuzbeinschild, von dem je zwei Züge schräg seitlich nach oben und unten abgehen. Die oberen Züge der Ban-

dage bestehen aus Filz, legen sich glatt den Darmbeinkämmen auf und enden in zwei Riemen, welche vorn oben in der Mitte der Beckenplatte — die der Vorderseite des Körpers anliegt — an zwei Knöpfen angeknöpft werden. Die unteren aus Riemen bestehenden Zügel gehen neben den Hüftgelenken um die untere Kante der Beckenplatte ebenfalls nach vorn herum und werden hier seitlich neben dem Körper befestigt. Die Beckenplatte ist durch zwei Spindeln an einer wagrechten T-Eisenstange fixiert. Letztere wird an ihrem Ende in zwei länglich ausgefeilten Löchern von je einem Zapfen, welcher von den an den Seitenpfosten des Apparates durch Schrauben verstellbaren Muffen ausgeht, getragen. An den Zapfen wird die T-Eisenstange durch zwei Stifte festgehalten, durch deren Herausziehen die Beckenstange nach Anlegung des Gipsverbandes durch einen Handgriff leicht entfernt werden kann. Durch die Spindeln ist der Gegenzug ebenfalls genau dosierbar und einseitige Beckensenkung ermöglicht.

Fig. 2.

Rechts dorsale, links lumbodorsale Skoliose.

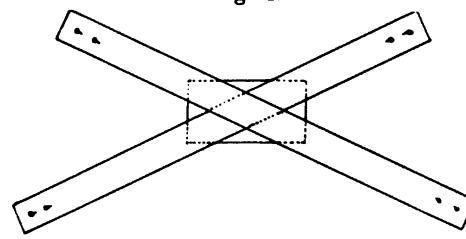
Die Redression der Wirbelsäule wird durch Gurte ausgeübt, welche einerseits an den senkrechten Pfosten, anderseits an zwei Eisenbügeln durch Lederriemen fixiert werden. Die Eisenbügel sind an Führungen durch Stifte befestigt und können durch Herausziehen der letzteren leicht vom Apparat abgenommen werden. Die Führungen selbst sind wiederum durch Muffen und Schrauben in jeder Höhe an dem senkrechten Pfosten verstellbar. Die ovale Form und die Größe der Eisenbügel ist so gewählt, daß auch große Patienten bequem Platz haben, und anderseits die Anlegung des Gipsverbandes auch bei kleinen Kindern nicht behindert wird. An dem vorderen [1]) Eisenbügel sind zwei, durch eine Flügelschraube an be-

[1]) Die in der Abbildung (Fig. 1) von dem Beschauer abgekehrte Seite nenne ich die vordere. Ich richte mich dabei nach der Stellung des Patienten im Apparat. In Fig. 1 ist der eine senkrechte Eisenstab am hinteren Bügel

baren Handgriffen trägt der eine einen kleinen, mit einer Zunge versehenen, auf den Pfosten gerichteten Schieber. Da die senkrechten Pfosten mit Zentimetereinteilung versehen sind, wird durch den Schieber ein Meßapparat für die Körpergröße dargestellt. Die Zahlen der Zentimetereinteilung entsprechen dem niedrigsten Stande des Fußbrettes, doch kann man auch von jeder anderen Stellung des letzteren aus die Messung vornehmen, da dasselbe genau von 10 zu 10 cm verstellbar ist. An den Handgriffen sind einfache Handschellen aus Leder angebracht, die dem Patienten gestatten, die Handgriffe vorübergehend loszulassen, ohne daß dadurch die Stellung der Arme verändert wird.

Die Redression der Wirbelsäule bei Skoliose — ich

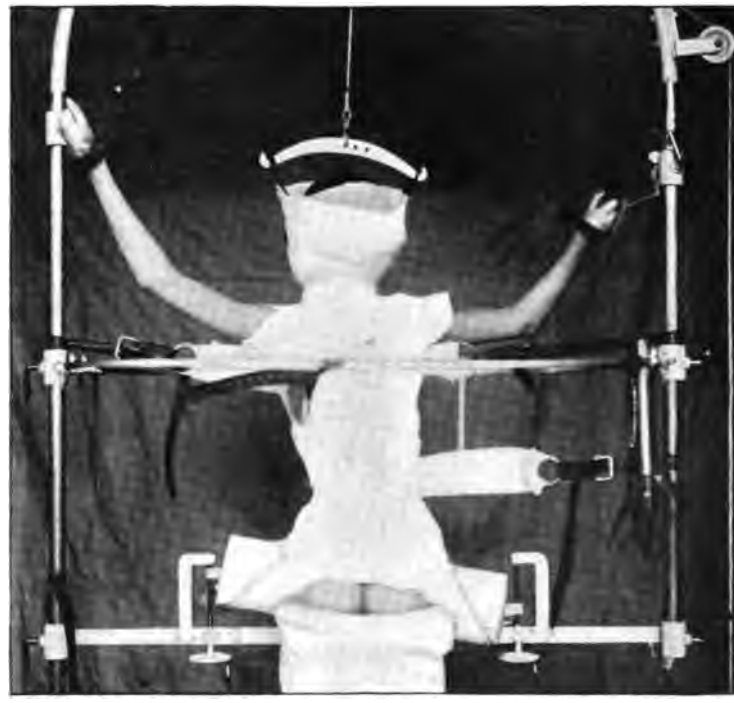
Fig. 4.



nehme als Beispiel eine rechts dorsale und links lumbale Skoliose — wird folgendermaßen ausgeführt: das Trittbrett wird entsprechend der Größe des Patienten eingestellt und zwar so, daß bei tiefstmöglichem Stand der Beckenstange letztere etwa der Mitte der Oberschenkel entspricht. Darauf stellt sich der Patient auf die Fußspitzen. Nach Anlegung des Kopfhalters wird das Drahtseil leicht angezogen und an der Extensionsspindel befestigt. Die Beckenstange wird bei ganz nach oben geschraubter Beckenplatte so eingestellt, daß der obere Rand der letzteren etwa zwei Querfinger breit unterhalb der Verbindungslinie der Spinae anteriores superiores steht. Diese Stellung wird auf der an den Seitenpfosten angebrachten Zentimeterabteilung abgelesen und gemerkt. Darauf wird das Becken an der Beckenplatte durch die Bandage fixiert, die Extensionsspindel nach Möglichkeit angezogen und ebenso die Beckenspindel derjenigen Seite, welche man tiefer stellen will — also hier die rechte. Die Eisenbügel werden nun in der Höhe des dorsalen Rippenbuckels, beiderseits gleich hoch, eingestellt. Die Lumbalskoliose wird zuerst redressiert und zwar wird der Gurt an dem

unteren, am rechten Seitenpfosten befindlichen Riemen angeschna um den Körper über die Lumbalskoliose herumgeführt, an d rechten senkrechten Stab des vorderen Eisenbügels befestigt u stark angezogen. Bei der nun folgenden Redression der Dors skoliose wird ein Gurt von dem rechten Pfosten über den vorder Rippenbuckel hinweg nach dem an dem hinteren Eisenbogen n

Fig. 5.



Dieselbe Patientin in redressierter Stellung im Gipsverbande.

einer Spirale versehenen Riemen geführt und mäßig stark angezogen. Die Detorsion der Skoliose wird zugleich mit dem Eindrücken des Rippenbuckels durch einen Gurt bewerkstelligt, welcher, von dem oberen Riemen des linken Pfostens ausgehend, über den Rippenbuckel hinweggeführt, an dem vorderen Bügel befestigt und unter starkem Druck der Hand auf den vorderen Rippenbuckel kräftig angezogen wird. Je nachdem der Patient es aushält, kann jeder Riemen in das nächste der nahe aneinander liegenden Löcher eingeschnallt werden. Es muß darauf geachtet werden, daß die Gurte

recht stark angezogen werden, um den Versuch mancher Patienten, sich gegen den Detorsionszug der Gurte zu drehen, mit Sicherheit erfolglos zu machen. Die in dem Riemen des hinteren Bügels eingefügte Stahldrahtspirale gibt bei der Atmung auch bei kleinen Patienten genügend nach. Die Handgriffe werden so eingestellt, daß die Arme in mäßiger Streckstellung stehen. Die Hände werden vermittels der Handschellen an die Handgriffe befestigt, jedoch nur lose angelegt, um bei einem Loslassen der Hände die Arme in Streckstellung zu lassen.

Fig. 6.

Linksseitige dorsolumbale Skoliose.

Die Patienten halten die Streckstellung anfangs nur wenige Minuten aus, nach einigen Tagen schon bis zu einer Viertelstunde und länger.

Zur Anlegung eines Gipsverbandes, welchen man mit einer oder auch ohne jede Hilfsperson bei Benutzung des Apparates anlegen kann, werden sämtliche Bandagen und Züge durch Filzstreifen ersetzt, welche mit eingegipst werden, und zwar die Beckenbandage durch zwei Filzstreifen, welche kreuzweise übereinander gelegt und miteinander und einem viereckigen Stück Filz, dessen Größe sich nach der Größe des Patienten richtet, vernäht sind (siehe Fig. 4). Die Enden der Filzstreifen werden mittels eines Locheisens zum Anknöpfen an die Beckenplatte durchlocht; zu diesem Zwecke ist seitlich am Stativ ein kleiner Holzklotz angebracht. Die die Redressionsgurte ersetzenden Filzstreifen werden an beiden Enden in Ringe eingenäht, die ihrerseits mit Schnallen armiert sind, oder man kann die Filzstreifen auch direkt an eine Schnalle annähen lassen. Auch der Kopfhalter wird bei Verbänden, die den Kopf mit einschließen, durch Filzstreifen ersetzt. Die Befestigung am Extensionsbügel geschieht hier durch kleine mit Löchern versehene Lederlaschen. Der Filzkopfhalter bleibt auch im Gipsverbande. Die aus dem fertigen

Verbande herausragenden Filzstreifen werden abgeschnitten und die Austrittsstellen durch einige Bindentouren gedeckt.

Die Filzstreifen haben den Vorteil, daß sie sich der Körperoberfläche genau anpassen, der Druck wird auf eine größere Fläche

Fig. 7.

Linksseitige dorsolumbale Skoliose, redressiert.

verteilt und ist leichter zu ertragen. Zugleich bilden die Filzstreifen ein gutes Polster für die dem Druck am meisten ausgesetzten Cristae ossium ilei, den vorderen und hinteren Rippenbuckel, eventuell das Kinn und das Hinterhaupt. Ich habe in den 2 Jahren, in denen ich den Apparat benutzt habe, keinen Dekubitus gesehen. Die stark gespannten Filzstreifen heben sich ferner an der Seite der Konkavität vom Körper ab und verhindern dadurch, daß der Gipsverband an dieser Stelle den Körper berührt. Ein Ausschneiden desselben kann daher unterbleiben.

Fig. 2 stellt eine Patientin mit rechtsdorsaler und linkslumbodorsaler Skoliose dar, Fig. 3 dieselbe Patientin im Apparat in redressierter Stellung; der in Fig. 2 verstrichene linke Darmbeinkamm

Fig. 8.

Patientin mit linksseitigem Schiefhals, im Apparat redressiert.

tritt jetzt deutlich vor. Fig. 5 zeigt dieselbe Patientin im eben fertigen Gipsverbande noch im Apparat. Die Fig. 6 stellt eine Patientin mit linksseitiger dorso-lumbaler Skoliose dar, Fig. 7 dieselbe Patientin redressiert.

Bei der Redression des spondylitischen Buckels endigen

beide Enden des Filzstreifens am vorderen Eisenbügel. Dabei wird Filzstreifen schon fest angespannt und erst nachher die Extension Kopf und Becken verstärkt. Will man die paragibbäre obere Lord bei Spondylitis im unteren Brust- und im Lendenteil vergröß dann wird ein Filzstreifen über die Brust gelegt, der am hinte Bügel befestigt wird, während der den Gibbus redressierende F streifen von den senkrechten Eisenstäben des vorderen Bügels a geht. Selbstverständlich wird die allernächste Umgebung des Gibl gut gepolstert und zwar durch mehrere, mit der Größe des Gibl entsprechenden Löchern versehene Filzplatten. Der eigentliche Gibl bleibt von Druck frei.

Bei dieser Gelegenheit sei mir folgende kurze Bemerkung g stattet. Bei spitzem Gibbus habe ich meist auf die eben beschriebe Polsterung, den Redressionsfilzstreifen und die den Körper bedecken Wattelage einen gewöhnlichen Eierbecher mit seiner Höhlung aufgesetzt, daß letztere die Spitze des Gibbus genau deckte, u mit Ausnahme seines Fußes mit eingegipst. Kurz vor Schluß d Verbandes wurde der Eierbecher mit einigen radienförmigen Schni ten leicht freigemacht und herausgenommen; einige Bindentour deckten die Oeffnung. Der Gibbus war dadurch vor Druck sich geschützt.

Der Umstand, daß die Gegenextension am Becken angreif schließt jede Distraktion der Hüftgelenke aus. Außerdem wird d durch, daß das Becken nach vorn gezogen wird und der Patie steht, eine Aufrichtung des Beckens vermieden. Die Lordose d Lendenwirbelsäule wird vermehrt, was ja besonders erwünscht is

Soll der Apparat zur Redression des Schiefhalses dienen, s stellt man die Beckenplatte bei gleichmäßig hochgeschraubten Spi deln mit ihrer oberen Kante zwei Finger breit über der Brustwarze höhe. Die Beckenbandage wird so angelegt, daß auf der Schie halsseite der Filzstreifen über die Schulter hinweg, der untere Rieme um den Oberarm herumgeführt wird. Auf der anderen Seite gel der Filzstreifen unter dem Schultergelenk hindurch, der untere Rieme wird nach der Seite hin gespannt. Durch die der Schiefhalsseit entsprechende Spindel wird die Schulter stark nach abwärts gezoge Der Kopfhalter ist um Kinn und Hinterhaupt geschlossen und m einem Stirnriemen am Kopfe fixiert. Der Extensionsbügel wird i eines der seitlichen Löcher eingehakt, eventuell noch an der Seit welche tiefer stehen soll, mit einem Gewicht beschwert. Unter de

Ohren ist am Kopfhalter ein Ring angebracht, von welchem aus eine vermittels eines Karabinerhakens befestigte Schnur über die vorher erwähnte am vorderen Eisenbügel verstellbare Rolle herabgeführt und mit einem dem Grade der gewünschten Redression entsprechenden Gewichte beschwert ist. Der Eisenbügel muß demgemäß bei gestrecktem Patienten etwa in der Höhe des Kinns eingestellt werden. Nachdem der Thorax fixiert ist, wird die Halswirbelsäule extendiert. Der der Schiefhalsseite entsprechende Arm wird mäßig stark nach abwärts gezogen, vermittels der Handschelle und eines Riemens an dem entsprechenden Seitenpfosten fixiert, der andere Arm wird am Handgriff nach oben leicht gestreckt gehalten. — Je weiter man die Rolle nach der Seite schiebt, desto stärker wird die Drehung der Halswirbelsäule. In Fig. 8 ist eine Patientin mit linksseitigem Caput obstipum im Apparat eingespannt dargestellt.

Der Apparat dient natürlich auch zur Anfertigung von Rumpfgipsabgüssen[1]).

[1]) Hergestellt wird der Apparat von der Firma Hermann Haertel, Breslau, Weidenstr. 33.

XI.

(Aus der chirurgisch-orthopädischen Abteilung der Universitäts-Kinderklinik Graz.)

Rhachitis und Frühskoliose[1]).

Von

Dozent Dr. **Hans Spitzy,**
Facharzt für orthopädische Chirurgie und Assistent der Klinik.

Mit 7 in den Text gedruckten Abbildungen.

Alle bisherigen Theorien über die Aetiologie und den Mechanism der Skoliose supponieren, um das Zustandekommen der primär Deformation erklären zu können, eine von der Norm abweichen Nachgiebigkeit des Knochengewebes. Ob wir eine Aufblähung od statische Ueberlastung oder Zerknickung als deformierendes Age gelten lassen, wir kommen doch um eine vermehrte Nachgiebigkeit d Knochengewebes, um eine abnormale Plastizität desselben, wie al umschreibenden Ausdrücke lauten, nicht herum; um den destruierende Kräften einen Angriffspunkt zu gewähren, muß sich dieses Gewe irgendwie vom gesunden Knochengewebe unterscheiden, denn bei vol ständig gesunden Knochen könnten doch nur Einflüsse, die in der Dau ihrer Einwirkung oder in der Wucht ihres Angriffes das Maß des Ge wohnten übersteigen, eine dauernde Veränderung erzeugen, so lang Fesselung in bestimmter abnormaler Stellung, irreparable statisch Fehler in der Körperarchitektur und Störungen durch Traumen.

Bei sonstigen durch Kultur und Lebensgewohnheiten erzeugte Schädlichkeiten müssen wir, um ihre elektive Deformationstätig keit erklären zu können, annehmen, daß sich das Knochengeweb dieser solchen Noxen mehr unterliegenden Individuen von jenem de Gesundgebliebenen irgendwie in seiner Widerstandskraft unterscheidet

[1]) Vortrag, gehalten auf dem IV. Kongreß der Deutschen Gesellschaf für orthopädische Chirurgie am 25. April 1905.

Eine solche knochenerweichende Dyskrasie, die das ganze Kindesalter beherrscht, kennen wir in der Rhachitis. In die ersten Lebenstage reicht sie hinein und darüber hinaus — als fötale Rhachitis und bis in die Zeit der Geschlechtsreife erstrecken sich ihre Ausläufer als Spätrhachitis.

Wir begegnen ihr immer wieder in der Sprechstunde „als einer eigentümlichen Weichheit und Nachgiebigkeit der Knochen des kleinen Lieblings", wobei das Wort Rhachitis mit keinem Ton erwähnt wird, bis zu den „englischen Gliedern" des elenden atrophischen Kindes in der Poliklinik. Eine lange Skala und doch im Wesen immer dasselbe.

Glisson, der erste klassische Bearbeiter dieser Erkrankung, 1650, hebt ausdrücklich hervor, daß die Krankheit bei den wohlhabenden Kreisen häufiger sei wie bei der armen Bevölkerung und schiebt den Grund der unnatürlichen Ernährung zu.

Es ist kaum anzunehmen, daß dies ein Beobachtungsfehler war; daß jetzt vorwiegend die unteren Schichten das Gros der Rhachitiker liefern, wird wohl die stetig zunehmende Proletarisierung der breiten Masse des Volkes verschuldet haben. Wenn jetzt bei der doch zunehmenden Erkenntnis physiologischer Vorgänge die Rhachitis auch in sonst degenerierten „besseren" Familien keine solchen Deformationen zeitigt wie bei den nur allzuhäufig mit hochgradiger Indolenz gegen beginnende Verbildungen ausgestatteten untersten Bevölkerungskreisen, so darf uns dies doch nicht zu einseitigen Schlüssen verleiten.

Auch zu den oberen Hunderttausend hat die Rhachitis ebenso ungehindert Zutritt, sie kann jedenfalls da sein, und es ist nicht nötig, nach anderen Aetiologien der verminderten Knochenresistenz zu fahnden.

Dicke Gelenkenden, Dekurvationen, quadratische Schädelform, leichte Thoraxverbiegungen sprechen auch bei Abwesenheit von anderen höhergradigen Symptomen eine zu beredte Sprache. Wenn man, wie ich, Gelegenheit hat, an einem reichen Material einer Kinderklinik die ungeheure Ausbreitung dieser Krankheit zu überschauen, so bekommt man einen gewissermaßen geschärften Blick und erkennt sie leicht auch, wenn ihre ohnehin nicht scharf konturierten Symptome nur angedeutet sind, wie in jenen abgetönten Abstufungen, die in die Praxis aurea hineinreichen.

Ueber die Aetiologie existieren zahllose Hypothesen, es liegt ja auf der Hand, daß sich alle Wissenszweige, welche davon tangiert

werden, damit beschäftigten; in einer Flut von Arbeiten, die du
2½ Jahrhunderte die medizinische und in letzter Zeit vorzugsw
die pädiatrische Literatur durchsetzten, von der ersten Arbeit Gl
sons bis zu den umfassenden neueren von Kassowitz, Zappe
Stöltzner, sind die Ergebnisse dieser Forschung niedergelegt.

Es geht dabei wie bei der Skoliose, alles wurde schon zur l
klärung herangezogen, Heredität, Ernährung, Lues, mangelhafte Ka
zufuhr, oder mangelhafte Resorption desselben, Intoxikationen mit
normalen Stoffwechselprodukten, Respirationsnoxen, nervöse He
mungen, Ausbleiben einer hypothetischen inneren Sekretion; natürli
versuchte man auch diese Krankheit auf eine infektiöse Basis
stellen.

Wenn man nun alle diese größtenteils sehr kurzlebigen Theori
Revue passieren läßt in Begleitung der Scharen der deformierten Kind
so kann man sich des Eindrucks nicht erwehren, daß diese Krankh
eigentlich nichts von außen Dazugekommenes, keine Infektion no
eine Abnützung, sondern, wie es auch die meisten Hypothesen au
drücken, ein Mangel, ein Fehlen ist, entweder ein familiärer A
bau, eine Degeneration, oder ein individueller Verfall; es hat sich e
Manko im Körperhaushalte eingestellt, der die gesunde Weiterentwic
lung der Knochen und vieler anderer Organe, die mit diesen in innig
Beziehung stehen, hemmend beeinflußt. Es muß ein schädigend
Faktor sein, der in unseren kulturellen und klimatischen Verhäl
nissen seinen Urgrund hat, denn die Neger, die in ihrer südliche
Heimat keine Rhachitis kennen, leiden jetzt in Nordamerika vi
mehr daran als die weiße Rasse, die sich in besseren kulturelle
und hygienischen Verhältnissen befindet und auch dem Klima bess
angepaßt ist.

Dieser Mangel oder dieses Nachlassen der Lebensenerg
wurde gerade in den Rhachitistheorien der letzten Jahre öft
betont.

So hat Pfaundler auf einen Faktor aufmerksam gemacht u
in eigentümlichen biophysikalischen Vorgängen an den Wachstum
zonen der Knochen ein fesselndes Bild der mutmaßlichen Genese d
Rhachitis aufgerollt. Pfaundler findet das Wesen der Rhachit
darin, daß der Organismus nicht im stande ist, aus den in genüge
der Menge im Körper kursierenden Kalksalzen die nötigen Calciu
teile, Calciumionen abzuspalten und sich dieselben anzugliedern;
betont, daß der Vorgang kein chemischer, sondern ein rein phys

kalischer sei, eine Apposition, wie er in der Chemie der Eiweißkörper des öfteren zu beobachten ist.

Die Umwandlung von osteoidem Gewebe in Knochengewebe ist durch das Ausbleiben der molekularen Kalksalzabsorption gehemmt, der Knorpel wird nicht rechtzeitig noch mit der normalen Regelmäßigkeit in Knochensubstanz umgewandelt.

Wenn auch damit die Aetiologie der Rhachitis noch lange nicht klargestellt ist, so bringen diese und die ihr nahestehenden Theorien doch das Wesen der dunklen Erkrankung unserer Erkenntnis näher, sie helfen uns die unzweifelhaften Beziehungen erklären, die von dieser Krankheit zu sozialen und kulturellen Fragen, zu familiären und individuellen Degenerationserscheinungen hinüberspielen.

Sehr genau ist uns natürlich die Symptomatologie dieses genau studierten Krankheitsbegriffes bekannt.

Verdickung der Knochenenden, hauptsächlich durch Dickenzunahme des Periostes bewirkt, die weichere Konsistenz der Knochenmasse, die bis zur kautschukartigen Weichheit herabgesetzt sein kann, Verkrümmung dieser „Stützgewebe" stehen im Vordergrund der Erscheinungen.

Letztere entstehen teils durch ultraphysiologische Vermehrung der natürlichen Krümmungen, teils durch zu große statistische Inanspruchnahme der zur Stützung ungeeigneten Gewebe. Infraktionen und Frakturen spielen bei rhachitischen Knochen eine große Rolle, im Verein mit den entstehenden Callusmassen sind sie wohl die Hauptursache der gröbsten Verbiegungen der langen Knochen.

Histologisch faßt Stöltzner das Verharren des neugebildeten Knochengewebes im osteoiden Zustande, die Mangelhaftigkeit der Knorpelverkalkung und die Unregelmäßigkeit im Vorrücken der Verknöcherungslinie als die drei Kardinalsymptome der rhachitischen Knochenveränderung zusammen. Im Kalklosbleiben des neugebildeten Knochengewebes liegt der Schwerpunkt der Affektion im Gegensatz zu osteomalacischen Prozessen. Virchow definiert: In der Osteomalacie wird wirklich resorbiert, Festes wird weich, aus kalkhaltigen Knochen wird gallertiges Mark; in der Rhachitis wird im wesentlichen nichts resorbiert, das Weiche wird nicht fest, — in der Malacie ist nur Schwund, Atrophie, Degeneration, regressive Metamorphose; in der Rhachitis Anbildung, Wucherung, Zunahme, progressive Metamorphose, die nur an einem gewissen Punkt nicht weiter kommt. Neuere Arbeiten haben nun allerdings bewiesen, daß diese reinliche

Scheidung nicht mehr zu Recht besteht — v. Recklinghausen, Ziegler, Pommer, Stöltzner —, sondern daß bei beiden Krankheitsformen progressive und regressive Prozesse ineinandergreifen, so daß Recklinghausen und mit ihm Stöltzner annehmen, daß die Rhachitis eigentlich eine Kombination mit osteomalazischen Prozessen darstelle.

Klinisch hätte dies für unsere Zwecke eigentlich gar keinen Belang, wenn nicht Deutschländer sich auf diese von Recklinghausen angenommene und von ihm öfter beobachtete Osteomalacia infantilis berufen und hier die Ursache der beim weiblichen Geschlechte häufigeren Skoliose gesucht hätte; ich glaube nicht, daß wir durch Komplizierung der klinischen Begriffe einen Vorteil erreichen können, die Abspaltung der Osteomalacia infantilis vom klinischen Begriff Rhachitis wurde von der gesamten pädiatrischen Welt mit wenigen Ausnahmen — Rehn, Siegert — abgelehnt und dies mit umsomehr Berechtigung, als mittlerweile nachgewiesen wurde, daß immer die rhachitischen Prozesse mit Entkalkungsvorgängen kombiniert vorkommen. Dies geht so weit, daß einige Autoren die Ansicht vertreten, daß Rhachitis und Osteomalacie sich überhaupt anatomisch in keinem wesentlichen Punkte voneinander unterscheiden, Pommer, Cohnheim.

Stöltzner sieht jene Fälle von Osteomalacia infantilis, die Rehn beschrieben, als keineswegs von der Rhachitis verschieden an, sondern es überwiegen bei ihnen nur ausnahmsweise einige Symptome der Skelettrhachitis in ungewöhnlich hohem Grade über die übrigen, so wie anderseits auch Fälle vorkommen, in denen die Epiphysenauftreibung und die Störungen der enchondralen Ossifikation ganz im Vordergrunde der Erscheinungen stehen, wie bei v. Recklinghausens reiner Rhachitis.

Wir brauchen uns zur Erklärung der Nachgiebigkeit also gar nicht an diese hypothetische Differenzierung zu halten, da wir ja wissen, daß die Rhachitis das Kind auch in seinen späteren Kindheitsjahren begleiten kann, daß eine abnorme Knochenweichheit lange noch vorhanden sein kann, ohne daß man typisch rhachitische Symptome oder Residuen wahrnehmen müßte, daß schließlich in gewissen Familien und Individuen eine Disposition zum Weicherbleiben der Knochen da ist. Ferner dürfen wir nicht aus dem Auge lassen, daß es auch gewisse Lebensabschnitte gibt, in welchen ein derartiger latenter Prozeß wieder aufflackern kann. Ich habe die kritische Periode der Geschlechts-

reife vor dem Auge, der insbesondere der schwächere weibliche Organismus schwer Stand hält, die Gewebe sind aufgelockert, nachgiebiger, die Muskeln schlaffer, weniger leistungsfähig, die dadurch über ihre Tenazität in Anspruch genommenen Bänder geben leichter nach; wenn nun dazu auch das Knochengewebe diese verringerte Widerstandsfähigkeit der übrigen Gewebe teilt oder die eventuell in ihm schlummernde pathologische Beschaffenheit in erhöhtem Maße zum Ausdruck kommt, so ist die bekannte Tatsache ziemlich leicht verständlich, warum gerade zur Zeit der Pubertät skoliotische Prozesse so gerne ihren Anfang nehmen und bestehende sich unter unseren Augen mit erschreckender Raschheit verschlechtern können.

Die Nachgiebigkeit der Knochen während der Pubertät ist mit ein Ausdruck der Einwirkung dieser Revolution im Körperhaushalte, die das Knochengewebe ebenso schädigend beeinflussen kann, wie wir es auch bei anderen Organsystemen, wie beim Nervenapparat, Zirkulationsorganen noch häufiger beobachten können.

Die Veränderungen, die die Rhachitis setzt, treffen in erster Linie zwar die Knochengewebe und die mit diesen in Zusammenhang stehenden Organe, doch werden auch die übrigen Organe des Körpers soweit von ihr affiziert, daß man vielfach von einer visceralen Rhachitis spricht, was bei dem innigen Zusammenhange der einzelnen Organsysteme und ihrer topographischen Anordnung leicht begreiflich erscheint.

Das gewöhnliche Bild der rhachitischen Deformation, Craniotabes, Zahnverbildung, Thoraxdeformitäten, Dekurvationen der Röhrenknochen liefern die allgemein bekannte Stufenleiter der rhachitischen Deformation.

Im Verhältnis zu der großen Häufigkeit der aufgezählten Deformationen treffen wir eigentlich ausgesprochene Wirbelsäulendeformationen seltener, sie sind mindestens nicht so in die Augen springend; dies korrespondiert teils mit den geringen Ansprüchen, die an die Wirbelsäule des Säuglings normalerweise gestellt werden, teils mit der verhältnismäßig geringen primären Deformation derselben. Kleine Abweichungen von der Norm, leichte Knickungen werden von den meist mit Arbeit und Kindern überlasteten Müttern dieser Kinder gar nicht beachtet und noch weniger der Arzt deswegen befragt.

Beim systematischen Durchsuchen des rhachitischen Materials finden wir jedoch Hoffas Ausspruch bestätigt, daß es nur wenige Fälle ausgesprochener Rhachitis gibt, in denen eine Beteiligung der

Wirbelsäule nicht vorhanden ist, besonders bei älteren Kindern, denn nicht nur der Grad, sondern auch die Art der auftretenden Verkrümmung ist nach dem Alter, in dem die Rhachitis einsetzte, verschieden.

Schon bei den Fällen der kongenitalen Skoliose, bei welchen nicht direkt architektonische Fehler wie halbseitige Wirbeldefekte oder überzählige Wirbelteile die Deformität verschulden, ist ein Hereinspielen von fötaler Rhachitis möglich. Ich kenne einen Fall, bei welchem eine atypische kongenitale Luxation der Hüfte das Bein in Abduktionsstellung fixiert hält, eine Adduktion desselben bei der Parallelrichtung der Beine ruft eine statische Skoliose hervor, die sich bei Hinzutreten von Knochenweichheit bereits fixiert hat und alle Symptome einer Totalskoliose zeigt. Das Kind ist jetzt 7 Monate alt und behält auch bei freigelassenen Beinen die bereits habituell gewordene skoliotische Haltung bei.

Sonst beginnen die statischen Einflüsse erst dann eine Rolle zu spielen, wenn auf das Liegestadium jenes folgt, in dem die Kinder gewöhnlich in die sitzende Haltung gebracht werden. Wird diese Körperhaltung unvernünftigerweise früher erzwungen, bevor die Rumpfmuskulatur die nötige Kraft hat, den Körper aufrecht zu erhalten, so sinkt derselbe in die bekannte kyphotische Haltung.

Bei interkurrierender Rhachitis steigern sich die Schädlichkeiten, die Muskeln sind weniger kräftig, und infolge der Inaktivität atrophisch (Stöltzner) — die Bänder sind abnorm schlaff — (Kassowitz) —, die Intervertebralscheiben aufgelockert, der Oberkörper fällt nach vorne über. Bei hochgradigen Fällen beobachtete Boulard eine Abschrägung der Wirbelkörper von rückwärts nach vorn, die auch nach der Abheilung der Rhachitis bestehen bleiben (Stöltzner).

Und doch ist es eine allgemein bekannte Tatsache, daß von allen Wirbelsäulendeformitäten diese Form, die rhachitische Kyphose, deren Scheitel im unteren Brustabschnitt liegt, am leichtesten, meist spontan ausheilt, und sehr selten stärkere reine rhachitische Kyphosen in späteren Jahren persistieren. Der Grund liegt einerseits in der kompensatorischen Wirkung der physiologischen Krümmungen der Wirbelsäule, die eintreten müssen, sobald der Körper in den aufrechten Stand übergeht, anderseits jedoch darin, daß, und darauf möchte ich besonders aufmerksam machen, viele von den späteren rhachitischen Totalskoliosen solche primäre Kyphosen sind, die ein skoliotisches Moment schon in sich getragen.

Bei meinen Untersuchungen fand ich, daß unter den anschei-

nenden Kyphosen eine große Anzahl mehr oder weniger ausgesprochener seitlicher Verbiegungen dabei sind, Fig. 1, 2, 3. Da man bei der hochgradig biegsamen Wirbelsäule dieser rhachitischen Kinder natürlich jede beliebige Krümmung produzieren kann, wurden nur solche mitgerechnet, die konstant beim Sitzen die skoliotische Hal-

Fig. 1.

Fig. 2.

tung einnahmen. Es sind dies die bekannten Lieblingsstellungen der Rhachitiker, mit unterschlagenen Beinen, Fig. 4, wobei der schiefe Sitz oft dadurch hergestellt wird, daß die Kinder mit Vorliebe auf einem unter das Gesäß geschlagenen Fuße sitzen. Der schiefe Sitz am Arm der Wärterin, Fig. 5, die unebene Bettunterlage sind ebenfalls bekannte ätiologische Momente. Wenn nun nach Lovetts Untersuchungen die vornübergebeugte Haltung ein prädisponierender Faktor für die Entwicklung einer Skoliose bei einseitiger Belastung ist, so wird uns dieser Zusammenhang zwischen kyphotischer Sitzhaltung und Totalskoliose verständlicher. Die Kurve ist dieselbe, der Scheitelpunkt in gleicher Höhe. Anderseits sind es manchmal wieder nur einzelne wenige Wirbel, die aus der Reihe zur Seite gedrängt er-

scheinen, sie bilden die Grundlage jener kurzbogigen gefürchteten rhachitischen Skoliosen, die hartnäckig allen Korrektionsversuchen trotzen.

Sie haben während der bestehenden Knochenweichheit eine zu starke Abschrägung im Sinne der Skoliose erfahren, bleiben beim weiteren Wachstum immer bestehen und ziehen immer wieder die ganze Kette der Skoliosierungserscheinungen nach sich. Es sind mir mehrere Fälle bekannt, in denen sich aus einer rhachitischen Sitzkyphose eine typische Skoliose entwickelte. Auch anamnestisch bekommen wir von unseren Rhachitispatienten die Angabe häufig, daß das Kind zuerst nur eine Ausbiegung nach rückwärts hatte, aus der sich erst später die bestehende Schiefheit entwickelte. Im Anfang wird sie ja bei dem dicken und wenig scharf gezeichneten Körper des Kindes gewöhnlich nicht bemerkt, erst unverkennbare Seitenabweichung und Torsionserscheinungen machen die Leute aufmerksam, sehr oft erst dann, wenn sich die Skoliose bereits fixiert hat und irreparable knöcherne Deformationen da sind.

Fig. 3.

Ist die Rhachitis im Abklingen und kann das Kind seinen Körper wieder aufhalten, wird es auf die Füße gestellt, so beginnen sich unter den nun geänderten statischen Verhältnissen bei der geringeren Unterstützungsfläche zur Herstellung des Aequilibriums Gegenkrümmungen zu entwickeln.

Der Eintritt der normalen Lokomotion bezw. der Uebergang in die aufrechte Haltung ist bestimmend für die Form der Skoliose. Hat sich bereits aus der Sitzhaltung heraus eine Totalskoliose mit dem Scheitel in der Mitte der Wirbelsäule ausgebildet, so wird die aufrechte Körperhaltung diese Deformität in der Weise fixieren, daß wir dann jenen Typus der rhachitischen Skoliose vor uns haben, die eigentlich eine Totalskoliose ist, denn ihre Gegenkrümmungen liegen

hoch oben im dorsocervikalen Segmente und tief unten im lumbosakralen Abschnitte der Wirbelsäule — Hoffa.

Eine andere Form aus derselben Entstehungszeit ist jene, die sich aus ganz kurzbogigen Verbiegungen der Wirbelsäule, die gerade oft mit Kyphosen kombiniert sind, entwickeln. Die Gegenkrümmungen folgen hier meist unmittelbar der primären Krümmung, es

Fig. 4.

folgt dann wieder eine kompensatorische gegengleiche Kurve, das Bild der nicht seltenen mehrfachen Skoliose, mit dem für die rhachitische Skoliose charakteristischen atypischen Verhalten der Krümmungen.

Wieder anders ist der Ablauf der klinischen Symptome, wenn das Kind, wie dies auch öfter der Fall ist, vor dem Eintreten der Rhachitis bereits gelaufen ist. Trifft die Rhachitis und mit ihr eine eventuelle Skoliosenbildung bereits ausgebildete oder bereits in Bildung begriffene physiologische Krümmungen, so unterscheidet sich die entstehende Form in keiner Weise von den Formen der habituellen Skoliose (Fig. 6, 7), oder höchstens darin, daß alle Deformations-

prozesse viel rascher ablaufen, daß die Deformierungen wegen großen Plastizität der Knochen viel hochgradiger werden, und de im weichen Zustand abgeschrägte und dann sklerosierte Wirbelrei allen Korrektionsversuchen den denkbar hartnäckigsten Widerst entgegensetzen.

Auf einen sonst nicht genügend berücksichtigten Umst möchte ich noch besonders aufmerksam machen und zwar auf Rolle, die die statische Skoliose hier spielt und spielen muß. Und besonders für jene Form, die nach dem Lokomotionsbeginn ihren Anfang nimmt, ist sie von großer Bedeutung. Man vergegenwärtige sich einen der schwereren Rhachitiker (Fig. 7): kaum ein Röhrenknochen ist gerade, und wenn da beide Beine gleich lang sind und das Becken nicht schief steht, so ist es ein reiner Zufall und wenn eine gütige Fügung der Wachstumsgesetze durch Eintreten von kompensatorischen Gegenkrümmungen und Torsionen die Röhrenknochen wieder gerade werden läßt, so ist dies leider bei der komplizierten Architektur des Rumpfes nicht der Fall. — Hier richten alle Kompensationserscheinungen doch wieder ästhetische Verheerungen an. Ich glaube es als sicher annehmen zu können, daß das Gros dieser in späterer Zeit auftretenden rhachitischen Skoliosen in statischen Skoliosen ihren Ursprung haben. Ich kenne Fälle von rhachitischem Genu valgum, die zu einer typischen rhachitischen Skoliose führten. Das Genu valgum war lange schon kaum merkbar, während die zugehörige statische, bereits in aller Form fixierte Skoliose ungestört fortwucherte und gar keine Tendenz zur Spontanbesserung zeigte.

Fig. 5.

Ein anderer Fall betrifft ein Mädchen mit einem in die Planta sehenden Ansatz zu einer sechsten Zehe. Das Uebel, das das Kind vor einer gleichmäßigen Benützung beider Beine hinderte, ist längst beseitigt, während die Skoliose der Lendenwirbelsäule, die dieser

statischen Störung ihren Ursprung verdankt und sich in einer Periode der Knochenweichheit fixiert hat, immer noch fortbesteht und nur schwer in mäßigen Grenzen zu halten ist. Dasselbe gilt von den häufigen ungleichmäßigen Unterschenkelverbiegungen, Schenkelhalsanomalien, Fußdeformitäten, die bei unsymmetrischem Auftreten und

Fig. 6.

Fig. 7.

konkurrierender Rhachitis ohne Zweifel ein ätiologisches Moment zur Entstehung dieser Form der rhachitischen Skoliose sind.

Ich möchte diese Gelegenheit nicht gerne vorübergehen lassen, ohne auf die eminente Bedeutung aufmerksam zu machen, die die Kriechperiode als Vorübung für den aufrechten Gang besitzt. Sie ist phylogenetisch und physiologisch vor den aufrechten Stand und

Gang gesetzt und soll nicht übergangen werden. Beim Kriechen wird wie bei den Vierfüßlern die Wirbelsäule nicht auf Druck, sondern nur auf Zug beansprucht, es stellt sich die denkbar schönste Lordosierung dabei ein, es ist allen Ansprüchen auf Entlastung und Korrektion Genüge getan, und die Muskeln werden allmählich für die aufrechte Haltung vorgeübt.

Wenn dies schon beim normalen Kinde gilt, so ist es umsomehr beim rhachitischen zu beobachten. Angewöhnung habitueller Bauchlage, Unterlassung des Aufrichtens des Körpers, bis es nicht spontan erfolgt, Unterstützung der Kriechtätigkeit als Einleitung der Lokomotion, zu der das Kind aus der Bauchlage ohnehin von selbst geleitet wird, wären die Hauptgesichtspunkte zur Verhütung von rhachitischen Wirbeldeformitäten.

Bezüglich der sonstigen therapeutischen Hilfsmittel sind wir im Prinzip nicht weit über die Rauchfußsche Schwebe hinausgekommen. Möglichst lange Fixierung in lordosierter Rückenlage sind die leitenden Grundsätze sowohl der ebenerwähnten bekannten Schwebe wie des Stehbettes und Gipsbettes, Schildbach fügte zu ersterer noch seitlich wirkende Kissen, die auch im Gipsbett in jeder Variation anzubringen sind. Eppstein wies mit Recht darauf hin, wie schädlich sowohl für die körperliche wie für die geistige Entwicklung des Kindes ein dauerndes Festhalten in liegender Stellung sei, der Mangel gehöriger Bewegung wirkt höchst ungünstig auf den kindlichen Organismus ein, bei welchem ohnehin jede Einengung mehr Schaden als Nutzen stiftet.

Eppstein empfiehlt demgemäß einen von ihm konstruierten Schaukelstuhl, auf welchem die Kinder in der Weise sitzen, daß sie die Beine an der Lehnenseite herabhängen haben, die Sitzfläche ist in dieser Stellung nach vorn geneigt und bedingt eine Lordosierung des Rückens.

Außerdem werden bei den Schaukelbewegungen die Muskeln des Rumpfes und der Beine geübt und so allen Indikationen, auch denen der Sicherheit, entsprochen, außerdem macht diese Therapie den Kindern Spaß, wird mit Freude betrieben, ist in keiner Weise schädlich und vollständig ungefährlich, so daß ich dieses auf unserer Klinik gern verwendete Gerät in allen Fällen wärmstens empfehlen möchte, wo bei der großen Jugend keinerlei aktive Uebungen möglich sind.

XII.

Beitrag zur hysterischen Skoliose[1]).

Von

Dr. **Oskar v. Hovorka**, Wien,
Chefarzt am Wiener Zander-Institut.

Mit 3 in den Text gedruckten Abbildungen.

Obwohl die Fälle der hysterischen Skoliose bei weitem nicht so selten sind, als man dies früher annahm, lohnt es sich heute noch immer der Mühe, auf bemerkenswerte Einzelheiten derselben hinzuweisen. Abgesehen von dem Umstande, daß die hysterisch Skoliotischen zu den dankbarsten Kranken des Orthopäden gehören, ist die Behandlung derselben trotz der zumeist günstigen Prognose nicht immer leicht, ja ihre Schwierigkeiten nehmen im geraden Verhältnisse mit dem zunehmenden Alter zu.

Bei einem Falle, den ich im April v. J. in Behandlung nahm, handelte es sich um ein 10jähriges Mädchen, L. A., deren Eltern leben und gesund sind. Der Vater ist ein bekannter Künstler und neurasthenisch veranlagt; von den zwei Schwestern gilt die ältere als etwas exzentrisch, die jüngere leidet an nervösen Schmerzanfällen des Unterleibes. Die Kranke selbst machte in ihrem 5. Lebensjahre Scharlach und Diphtheritis durch, im 7. Jahre Keuchhusten, im 9. Jahre Mumps. In der Schule war sie vorher stets eine der besten Schülerinnen. Zu Beginn des vorigen Jahres schien sich allmählich ihr Charakter zu verändern, sie wurde zerstreut, launisch, kam oft ohne jede Ursache ins Weinen oder beschwerte sich gegen ihre Mitschülerinnen, daß sie von ihnen ausgelacht werde.

Eines Tages, zirka Mitte April, bekam sie heftige Leibschmerzen und blieb im Bette liegen; an demselben Tage traten die ersten Menses auf, welcher Umstand sie in große Aufregung brachte. Am nächsten Tage bemerkte ihre Mutter, daß sie sich beim Gehen nach der rechten Seite hinneige und ermahnte sie sich gerade zu halten,

[1]) Vortrag, gehalten auf dem IV. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie am 25. April 1905.

ohne der Sache eine größere Bedeutung beizulegen. Bei diesem Anlasse brach das Kind in ein heftiges Schluchzen aus und erzählte der Mutter, daß sie eben deswegen bereits seit Wochen dem Spotte ihrer Freundinnen ausgesetzt sei. Die schiefe Haltung nahm seit jenem Tage stets mehr und mehr zu bis zu dem Grade, daß sie aus der Schule ausbleiben mußte und mich behufs Konsultation aufsuchte.

Bei der Untersuchung der Kranken konnte ich einen dem Alter des Kindes entsprechend normal entwickelten, gut genährten Körper feststellen; der Gesichtsausdruck zeigte ein Gemisch von Müdigkeit und Verdrießlichkeit, die Antworten auf meine Fragen erfolgten in einem apathisch schleppenden Tone. Die Pupillen reagieren prompt auf Lichteinfall und Akkommodation; die Zunge wird etwas zitternd und fast nie gerade ausgestreckt. Herz, Lunge und Baucheingeweide vollkommen normal. In der rechten Ovarialgegend auf sehr starken Druck leichte Empfindlichkeit.

Anästhetische Hautstellen konnten trotz genauester Untersuchung nicht nachgewiesen werden; doch ergab sich längs der Wirbelsäule wohl eine etwa drei Finger breite hyperästhetische Zone, deren Breite nach unten zunahm; freilich unterlagen die diesbezüglichen subjektiven Angaben großen Schwankungen und konnten kaum jemals in einen konsequenten Einklang mit den vorhergehenden gebracht werden. An den Händen und Füßen leichte Hyperhydrosis, welche seit der Erkrankung angeblich stärker wurde. Die Haut-, Muskel- und Sehnenreflexe waren unmerklich gesteigert, stärker schon die Patellarreflexe.

Bei der Betrachtung des Rückens ergab sich eine stark nach rechts geneigte Gesamthaltung des Körpers, welche sich zwar nach energischem Zurufen fast ganz ausglich, in welche jedoch das Mädchen stets zurückfiel. Der Kopf war leicht nach rechts und vorn geneigt, die rechte Schulter und Hüfte tiefer als die linke, das rechte Schulterblatt stark nach hinten und unten um zirka 9 cm verschoben. Das linke Taillendreieck bedeutend kleiner als das rechte. Die Linie der Dornfortsätze bildet eine nach links konvexe, stark gebogene Kurve mit der Andeutung einer leichten Kompensationskrümmung im Nacken und in der Lendengegend. Zugleich besteht eine leichte Torsion nach links. Beim Vorneigen des Körpers richtet sich diese Linie fast ganz gerade, doch ragt das rechte Schulterblatt dennoch um ein geringes höher vor. In der Suspension gleicht sich jede Unregelmäßigkeit vollkommen aus. Alle hier besonders in Betracht

kommenden Muskeln (z. B. der M. latissimus dorsi, M. serratus post., M. cucullaris u. s. w.) weisen einen gleichmäßigen Kontraktionszustand auf, ebenso sind alle passiven Bewegungen frei (Fig. 1—3).

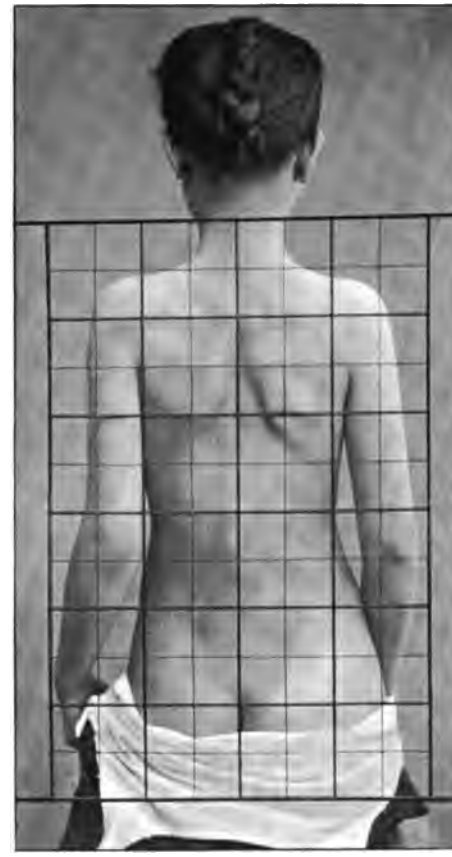
Fig. 1.

Da es sich hier zweifelsohne um eine hysterische linkskonvexe Totalskoliose handelte, so fertigte ich, wie ich dies jedesmal tue, eine photographische Aufnahme des Kindes mit meinem dezimetrischen Meßgitter an; überdies jedoch noch eine gewöhnliche Aufnahme ohne Rücksicht auf die zentrierte Meßgitterphotographie. Bei der ersteren gelang es allerdings erst nach wiederholten Versuchen unter Anwendung meiner strengsten Energie, das Kind so weit zu beeinflussen, daß es für einen Moment ohne jede Fixiervorrichtung in der anal-cervikalen Grundlinie vor dem Meßgitter stille stand. Aus dem Vergleiche dieser beiden Aufnahmen können Sie, meine Herren, entnehmen, wie leicht man mit Hilfe meines dezimetrischen Meßgitters, welches ich Ihnen im vorigen Jahre an dieser Stelle demonstrierte, zur Demaskierung mancher scheinbar schweren Skoliosen und zu deren richtigen Beurteilung gelangen kann. Das von mir vorgeschlagene Verfahren der zentrierten Meßgitterphotographie ist so einfach, daß Sie mir gestatten werden, dasselbe mit einigen wenigen Worten zu charakterisieren.

Das Wesen desselben besteht in einer konventionell zu vereinbarenden Stellung und Orientierung des Objektes mittels eines in Dezimeter eingeteilten Meßgitters. Die Vereinbarung bezieht sich

vorzüglich auf die Grundlinie „Rima ani-Vertebra prominens", teils auf die Distanz „Meßgitter-Linse". Trotz aller unleugbaren Mängel, welche der Abbildung eines skoliotischen Rückens in einer Ebene anhaften, bietet uns dieselbe unter allen orthopädischen Meßbildverfahren große Vorzüge und bereits durch das Bild als solches gelangen wir am leichtesten zum Begriff irgend einer Deformität. Wenn wir aber schon notgedrungen unsere Kranken abbilden, so sollen wir es nach einheitlichen Regeln tun, wie es bereits in anderen Disziplinen geschehen ist (Fig. 2 u. 3).

Fig. 2.

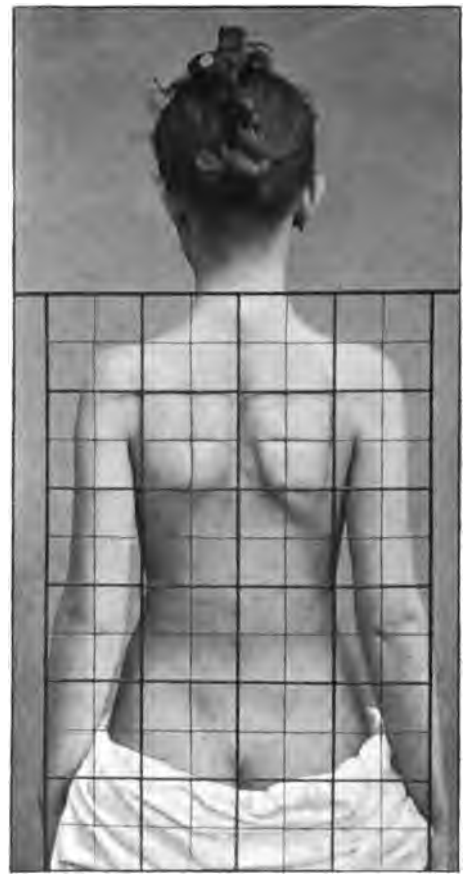


Nun, das nur nebenbei! Aus der Photographie erkennt man jedoch außerdem noch etwas, was man ohne Meßgitter wahrscheinlich leicht übersehen hätte, und was tatsächlich die Mutter des Kindes gar nicht wahrnahm. Es ist dies eine leichte linkskonvexe, auf den Uebergangsteil zwischen dem Dorsal- und Lumbalabschnitt sich erstreckende wirkliche Skoliose, welche in dem imponierenden Bilde der hysterischen Skoliose natürlich untergegangen war. Das Mädchen litt demnach an zwei verschiedenen Arten von Skoliose: an einer hysterischen und einer anatomischen. Dem bisher Gesagten habe ich nun nur wenig hinzuzufügen. Ich behandelte das Kind mittelst der üblichen Methode im Extensionsrahmen mit wöchentlich einmaliger freier Suspension. Dabei wurde auch die Massage, Gymnastik und die antihysterische Behandlungsweise entsprechend angewendet. Das Leiden, dessen Behandlungsdauer zirka 5 Monate in

Anspruch nahm, erwies sich als ziemlich hartnäckig. Während der Sommerferien schickte ich die Kranke ins Hochgebirge.

Bemerkenswert bei unserem Falle war das relativ frühe Alter der Patientin, obwohl uns de Paoli über eine hysterische Halsskoliose bei einem 8jährigen Mädchen berichtet. Es ist wohl klar, daß in unserem Falle die Entstehung der Skoliose vorzüglich mit dem frühen Eintreten der Menstruation in ursächlichen Zusammenhang zu bringen ist, indem auch die hysterische Skoliose zum großen Teile eine Erkrankung des Pubertätsalters ist. Freilich kommt sie auch im höheren Alter vor, wie uns von Hoffa über eine 35jährige, von Miraillié sogar über eine 45jährige Frau berichtet wird. Auch ist die hysterische Verkrümmung der Wirbelsäule nicht allein auf das weibliche Geschlecht beschränkt, sondern sie kommt auch beim männlichen Geschlecht vor und zwar gerade hier zumeist im mittleren Mannesalter. Solche Fälle beschrieben Raymond, Flatau, Riedinger, Seiffer, Hildebrandt u. a.; als Ursache wird bei Männern in der Regel ein Trauma angegeben.

Fig. 3.



Ein Trauma ging der Erkrankung unseres Falles nicht voraus. Dafür spielten offenbar die Heredität und sonstige psychische Momente mit. Auffallend war der Mangel von übrigen, eindeutigen hysterischen Symptomen. Der Wert der rechtseitigen Ovarie und der hysterischen Zone längs der Wirbelsäule wird stark vermindert durch die Unzuverlässigkeit der schwankenden subjektiven Angaben. Auch

Wegner berichtet über einen Fall, in welchem die Skoliose das alleinige hysterische Merkmal bildete.

Die Totalskoliose unseres Falles ist als Grundform der hys schen Skoliose die am häufigsten zu findende; allerdings kom auch andere Formen vor; so beschreibt Hildebrandt einem l in welchem eine rechtskonvexe Cervicodorsalskoliose und eine li konvexe Lumbodorsalskoliose bestanden hatte.

Bemerkenswert war ferner in unserem Falle der Mangel e veränderten Muskeltonus am Rücken, sowie eine beginnende Tor der Wirbelsäule. Obwohl das Mädchen bereits vor dem Auftre der Menstruation wegen ihrer Schiefhaltung von ihren Mitschülerin verspottet wurde, so ist kaum anzunehmen, daß diese Torsion ber damals bestand, sondern daß sich dieselbe vielmehr als Fol erscheinung der hysterischen Skoliose allmählich später, wenn a relativ schnell, ausgebildet hat. Es wird mir jedermann zugeb daß bei einem sonst normalen Körper eine so minimale Torsion bekleideten Körper kaum bemerkbar sein wird. Die hysteris Skoliose war offenbar eine vormenstruelle und kam mit dem Eintri der Menses erst zur vollen Entwicklung.

Wir vermögen deshalb im orthopädischen Sinne der optimis schen Auffassung Charcots durchaus nicht recht zu geben, we er im allgemeinen behauptet, daß die Hysterie bei Kindern nic lange bestehe, sondern wir müssen die hysterische Skoliose der Kind vielmehr als eine ernst zu nehmende Erkrankung des Gesamtorganism auffassen, worauf bereits Hoffa, Zesas, Dolega bei Beschreibu ihrer Fälle hingewiesen haben. Darauf weist auch die anatomisch Folgeerkrankung unseres Falles unzweideutig hin. Seiffer berich sogar bei einem 31jährigen Manne von der Unheilbarkeit ein solchen Skoliose. Die Behandlungsdauer der Patientin Wegners nah dagegen nur 8 Tage in Anspruch. Aehnliches finden wir bei de Fällen von Gilette und Oppenheim.

Was die therapeutische Seite der hysterischen Skoliose anbe langt, so wichen wir von der üblichen Behandlungsweise nicht ab und wenn auch die vollkommene Genesung verhältnismäßig lang auf sich warten ließ, so kamen wir ohne Mieder, ohne Chloroform ode Hypnose (wie dies Lannelongue vorschlug), ohne epidurale Injektio und Aethylchloridanästhesie (wie es Deléarde machte) zum Ziele, in dem die Kranke heute, nach einem Jahre, als vollkommen gesund und geheilt zu betrachten ist.

XIII.

Abnorme Formen von Blutergelenken[1]).

Von

Prof. Dr. **Froelich**-Nancy.

Wenn man von Blutergelenken spricht, denkt man gleich an die Form des Leidens, welche von König beschrieben worden ist.

Dieselbe sieht einem in den Gelenkknochen lokalisierten Tumor albus ganz ähnlich.

Das Gelenk ist geschwollen. In der Synovialis fühlt man Fluktuation. Die Gelenkkapsel ist verdickt. Nirgends findet man fungöse Massen. Die Condylen des Femur zeigen Volumzunahme. (Das Kniegelenk ist es, das beständig bei dieser Form betroffen ist.) Die Muskeln, besonders der Quadriceps, sind atrophisch. Das Knie stellt sich in Flexion, die Kniekehlenmuskeln sind kontrakt; oft hat sich die Tibia einigermaßen nach hinten luxiert.

Dieser Anblick des Kniegelenks bei einem Bluter, der jetzt oder früher andere hämophile Merkmale, z. B. breite Ekchymosen, spontane Hämatome, subakute Ergüsse in den Gelenken hatte, ist seit der Arbeit von König (1890) klassisch geworden.

Diese Form des Blutergelenks ist aber nicht die einzige, die der Chirurg kennen muß, um schwere Mißgriffe zu verhüten und eine geeignete Therapie einzuleiten.

Das hämophile Gelenkbluten kann sich, und fast ausschließlich an dem Hüftgelenk, mit einem Symptomenkomplex zeigen, das einem akuten osteomyelitischen Anfall ganz ähnlich ist.

Der Patient empfindet plötzlich sehr große Schmerzen in der Inguinalgegend.

Das Fieber steigt bis 39 und 40°, der Puls beschleunigt sich bis zu 120 und darüber. Die Gelenkgegend selbst schwillt mächtig

---

[1]) Vortrag, gehalten auf dem IV. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie am 25. April 1905.

an. Die Geschwulst sitzt in der Inguinalgegend und erstreckt sich selbst bis in die Fossa iliaca interna. Nach außen fühlt man sie bis in die Gesäßgegend und längs der hinteren Fläche des Oberschenkels.

Der Kranke liegt unbeweglich auf der gesunden Seite. Jede passive oder aktive Bewegung ruft heftigen Schmerz herbei. Das Ansehen des Kranken weckt den Gedanken eines stürmischen Anfalls von Osteomyelitis acuta.

Die Geschwulst hat statt einer rötlichen Farbe ein blasses Aussehen und gleicht einem weißen Oedem.

In den nachfolgenden Tagen gehen diese bedenklichen Symptome allmählich zurück und am zehnten Tage ist der Patient wieder ganz gesund, fieberfrei, ohne jegliche Geschwulst und mit freier und schmerzloser Motilität des Gelenks. Nur bleibt ihm eine Ekchymose, die von der Inguinalgegend über die hintere Fläche des Oberschenkels bis zur Kniekehle reicht. Auch diese verschwindet nach 10 oder 14 Tagen.

Derselbe ganz ähnliche Anfall kann nach Monaten oder nach Jahren sich wieder einstellen.

Der Kranke, dessen Geschichte ich weiter unten erörtere, hatte fünf Anfälle und erlag dem sechsten während seines Militärdienstes, weil der Militärarzt, im übrigen ein tüchtiger Chirurg, den Anfall als Osteomyelitis acuta ansah und die Geschwulst inzidierte. Der Patient starb nach 2 Tagen an Nachblutungen.

In dieser Form von Blutergelenk infiltriert sich das Blut nicht nur in die Gelenkkapsel, sondern fast ausschließlich in die periartikulären Muskeln (Adduktoren und Psoas).

Das klinische Bild läßt dieses schon voraussehen, die Operation und die nachfolgende Sektion bestätigten es, was mir durch den betreffenden Militärarzt mitgeteilt wurde.

Ein ganz analoger Anfall kann sich am Hüftgelenk kundgeben mit ganz milden Symptomen und ohne daß der Patient sehr davon affiziert ist. Der zweite Fall, den ich erörtere, kann davon einen Beweis geben. Es handelt sich um ein kleines Mädchen, das nach einem mühsamen Spaziergang einige Schmerzen in der Hüfte empfand; zu gleicher Zeit schwoll einigermaßen die Gelenkgegend. Nach wenigen Tagen schwanden diese leichten Uebel ganz, und in der Crurogenitalfalte erschien eine halbmondförmige Ekchymose, derjenigen gleich, die man nach unblutiger Reduktion der angeborenen Luxation zum Vorschein kommen sieht. Das Kind, trotzdem

es dem weiblichen Geschlecht angehörte, war hereditär mit Hämophilie behaftet und hatte persönlich schon eine schwere Blutung nach leichter Kopfhautverletzung. Seither hatte es Gelenkfluxion am Handgelenk und, nach einem leichten Stoß auf die Crista iliaca, ein hühnereigroßes Hämatom überstanden.

Eine andere Form von außergewöhnlichen Blutergelenken sind diejenigen, die sich spät zeigen bei Individuen, die in ihrer Jugend ganz geringe Blutermerkmale gezeigt oder überhaupt gar keine solche überstanden haben.

Zwei Fälle habe ich beobachtet, die in diese Kategorie zu ordnen sind. Ihre Geschichte ist weiter unten in Details wiedergegeben. Der erste Kranke ist 25 Jahre alt, seit 2 Jahren empfindet er Schmerzen in einem Knie. Das Gelenk ist verdickt auf Kosten der Femurkondylen. Das Gelenk ist mit einer geringen Menge Flüssigkeit gefüllt; dem Anscheine nach glaubt man vor einer ossären Arthritis tuberculosa zu stehen.

Der Anamnese nach soll der Kranke in seiner Jugend an gefährlichem Nasenbluten gelitten haben; auch soll ein Bruder leicht bluten und ziemlich oft schmerzhafte Ergüsse in Knie und Ellbogen haben.

Der zweite Kranke ist 30 Jahre alt und stammt von gesunder Familie wie der vorherige. Ein Bruder ist an Pneumonie gestorben.

Er selbst hat seit dem 17. Jahre ein leicht geschwollenes und kontraktes Knie, das hie und da schmerzhaft wird, aber ohne ihn zur Bettruhe zu zwingen. Seit einem Jahre, nach einem Sturz von einem Wagen, sollen die schmerzhaften Anfälle zahlreicher und schwerer geworden sein. Das Aussehen des Knies ist ganz dasselbe wie beim vorherigen Kranken.

Bei der Operation, Arthrotomie bei dem einen Falle und Resektion bei dem zweiten, waren die anatomischen Verhältnisse ganz ähnlich denen, die durch König als typische chronische Blutergelenke beschrieben worden sind.

Das Gelenk war mit Blut erfüllt. Die Synovialis und der Gelenkknorpel waren mit rotgefärbtem Fibringerinnsel bedeckt. Die Bänder waren mit Blut infiltriert; der Knorpel hatte seinen Glanz und seine weiße Farbe verloren und war teilweise gelb, teilweise grau und teilweise schwarz gefärbt. Das Ganze glich einer Mosaik.

Der Knorpel war in beiden Fällen überall intakt; nur unter

dem inneren Femurkondyl existierte auf der Tibia eine Vertiefung infolge Druckatrophie, wo der bloße Knochen zum Vorschein kam.

Von tuberkulösem Gebilde war nirgends eine Spur zu finden. Bei beiden Kranken gab die Tuberkulininjektion keine Reaktion. Die Heilung geschah in beiden Fällen ohne unangenehme Zwischenfälle, ausgenommen eine langwährende blutende Fistel bei dem ersten Kranken, und bei dem zweiten ein Hämatom in der Regio poplitea, das doch nicht zur Eiterung kam.

Aus diesen 2 Fällen kann man wohl den Schluß ziehen, daß es Blutergelenke gibt, die spät auftreten bei Patienten, die nicht hereditär belastet sind und die persönlich gar keine oder nur ganz geringe Blutersymptome darboten. Das Leiden begann im 17. Jahre bei dem einen, im 23. bei dem anderen Kranken.

Die chirurgischen Eingriffe scheinen bei dieser Arthritis haemophilica tardiva keine so schweren Bedenken zu haben, wie bei der im kindlichen Alter auftretenden.

Fall 1.

Akutes Blutergelenk der rechten Hüfte.

Der Kranke ist 20 Jahre alt, Klempnerarbeiter bei seinem Vater in Grand (Vosges).

Anamnese: Vater und Mutter sind gesund, auch eine Schwester. Der Großvater von mütterlicher Seite war ein Bluter und soll an Gicht gelitten haben. Ein Bruder unseres Kranken starb im 12. Jahr an Nasenbluten. Es war ein dicker und starker Knabe mit blassem Aussehen. Er war mit einem Kniegelenksleiden behaftet, das zeitweise sich zeigte und dann wieder ganz verschwand.

Er selbst hat keine Kinderkrankheit mitgemacht. Seit dem dritten Jahr soll der rechte Fuß oft geschwollen, rot und schmerzhaft geworden sein. Der Hausarzt bezeichnete das Uebel als Rheumatismus.

Seither, in Zwischenräumen von einem Monat, oft von 6 oder 8 Monaten, erschienen Gelenkleiden an den Knieen, an den Ellbogen, an dem Talocruralgelenke.

Die Gelenke wurden schmerzhaft, unbeweglich und geschwollen. Das Kind hatte öfters schwer zu stillendes Nasenbluten und breite subkutane Blutergüsse.

Im 14. Jahre soll das rechte Hüftgelenk erkrankt sein mit

schmerzhaften Empfindungen im Oberschenkel und im Knie. Die Inguinalgegend soll eine große Volumzunahme erfahren haben. 3 Jahre später spielte sich derselbe Symptomenkomplex wieder an der rechten Hüfte ab.

Den 10. Juli 1901. Sturz von einem Dache. Bruch der zwei Unterarmknochen mit kleiner Zerreißung der Haut durch eines der Fragmente. Das Blut floß beständig und reichlich aus der kleinen Oeffnung.

Die Eltern machten mich darauf aufmerksam, daß die Blutung bei ihrem Sohne schwer stillbar sei. In der Tat genügte die Kompression mit dem Verband nicht, um die Blutung zu sistieren und mußte ich drei Nähte anlegen. Heilung mit gutem Resultate.

Den 16. November 1901 wurde ich wieder zu demselben Patienten gerufen. Ohne scheinbare Ursache war das rechte Hüftgelenk plötzlich erkrankt. Ich fand den Kranken auf die linke Seite gelagert, den rechten Oberschenkel auf den Bauch flektiert.

Die Temperatur steigt zu 39°, Puls 120. Die Inguinalgegend ist sehr geschwollen. Die Geschwulst erstreckt sich bis in die rechte Glutäalgegend. Es besteht ein weißes und hartes Oedem. Der Unterschenkel bietet nichts Abnormes.

Der Schmerz ist sehr intensiv und steigert sich bei jeder passiven oder aktiven Bewegung. Der Kranke hat keine Spur gonorrhoischer Infektion. Die anderen Gelenke sind gesund.

Therapie. Bettruhe, Immobilisation des Oberschenkels durch harte Kissen, Eisblase auf die Hüfte, Morphium innerlich. In den nächsten Tagen nehmen Schmerz und Fieber ab. Am 10. Tag ist das Gelenk fast ganz abgeschwollen; das Fieber ist verschwunden; aber von der Inguinalgegend bis zu den Glutäalmuskeln und von dort bis zur Kniekehle sieht man eine handbreite Ekchymose.

9. August 1902. Schmerzhafte Erscheinungen im rechten Handgelenk mit geringer Geschwulst. Sie hielten 4 Tage an.

12. Juli 1903. Abermalige Entzündung der rechten Hüfte. Es war der vierte Anfall. Die Symptome waren dieselben wie bei dem dritten Anfall (Geschwulst, Schmerzhaftigkeit, Fieber und spät sich zeigende Ekchymose). Die Heilung wurde in 8 Tagen erreicht.

Im November ließ sich der Patient trotz unserer Mahnung zum Militärdienst einziehen. Im Dezember neuer Anfall im rechten Hüftgelenk. Der Kranke wurde in das Militärspital von X. eingeliefert.

Der Militärarzt diagnostizierte eine akute Osteomyelitis und am dritten Tage nach dem Beginn des Leidens wurde die Geschwulst angeschnitten. Der Patient starb 36 Stunden später an drei sich folgenden Nachblutungen, die man nicht zu sistieren wußte. Vom Operateur erfuhr ich, daß die Blutinfiltration den Quadrizeps, die Adduktoren und die Gelenkkapsel einnahm. In dem Gelenke selbst war ein geringer Bluterguß. Auch der Psoas, besonders in der Fossa iliaca interna, war enorm mit Blut angefüllt.

Fall 2.

N. H., gesundes und starkes Mädchen, 4 Jahre alt.

Anamnese: Vater mit Arthritis behaftet. Die Mutter blutet stark bei jedem Hautriß, hat leicht Unterhautblutungen, hatte auch eine gefährliche Blutung post partum.

Ein Onkel des Kindes hat zahlreiche und reichliche Nasenblutungen. Das Kind selbst hat Ekchymosen bei dem geringsten Trauma. Nach einer Verletzung der Kopfhaut hielt das Bluten nur nach sorgfältiger Naht und Kompression durch den Verband.

Das Mädchen wurde uns zugeführt, weil es seit 3 Tagen hinkte (März 1902).

Nach einem Spaziergang von ungefähr 7 km auf Waldwegen fing das Kind an, wegen Schmerzen in der rechten Hüfte zu klagen und zu hinken.

Bei dem gut genährten Kinde beobachten wir ein geringes Anschwellen in der Inguinalgegend. Der Druck ist schmerzhaft im Bereiche des Schenkelkopfs. Die passiven Bewegungen sind in allen Richtungen möglich, aber schmerzen.

Wir nehmen an, es handle sich um einen leichten Anfall von „osteomyelitischer Arthritis“ oder vielleicht wegen der Anamnese von Gelenkshämophilie.

Das Kind wird zu Bettruhe genötigt. Nach 8 Tagen untersuchen wir dasselbe noch einmal. Das Hüftgelenk ist nicht mehr geschwollen, der Schmerz und das Hinken sind verschwunden. Aber in der Crurogenitalfalte bemerken wir eine halbmondförmige Ekchymose.

Dieses bestätigt uns die Diagnose als hämophilen Anfall des Hüftgelenks.

Seit 2 Jahren ist die Hüfte gesund geblieben, aber einige-

mal sind die Handgelenke leicht aufgeschwollen und schmerzhaft gewesen. Auch sind die Ekchymosen zahlreich geblieben. Vor 6 Monaten fiel das Kind auf die linke Crista iliaca; es bildete sich ein hühnereigroßes Hämatom, das hart und fest bis vor einigen Wochen fühlbar blieb.

Fall 3.

Arthritis haemophilica tardiva.

Ernest H., 25 Jahre alt, ließ sich den 17. September 1904 in die chirurgische Klinik von Nancy aufnehmen.

Seit 2 Jahren empfindet er Schmerzen im rechten Knie. Das Gelenk ist dicker als dasjenige der anderen Seite. Vor 4 Jahren soll er einen Abszeß am Oberschenkel gehabt haben. Eine Fistel bildete sich und heilte erst nach mehreren Monaten. Eine Narbe existiert noch heute auf der vorderen Fläche des Oberschenkels, 8 cm oberhalb der Patella. Vor 8 Wochen wurde dem Patienten mit dem Paquelin die Haut des Knies kauterisiert; die Brandnarben bluten noch heute sämtlich.

Als junger Knabe soll H. öfters heftige Nasenbluten bestanden haben, für welche ein Arzt herbeigerufen werden mußte. Auch sollen die Knie und die Ellbogen mehrere Male geschwollen und schmerzhaft geworden sein.

Ein Bruder soll dieselben Symptome gezeigt haben. Vater und Mutter sind gesund.

Das rechte Knie hat einen Umfang, der um 5 cm denjenigen des linken übertrifft; auf beiden Seiten des Ligamentum patellae scheinen fungöse Massen in dem Gelenk zu sitzen. Die Femurkondylen scheinen, besonders der innere, eine beträchtliche Volumzunahme erfahren zu haben. Die Bursa subtricipitalis fluktuiert leicht. Der M. quadriceps ist sehr atrophisch. Keine Ganglien in der Inguinalgegend. Nichts Abnormes an Lungen und Herz.

Der Kranke ist auch sonst kräftig gebaut.

Trotz des Verdachts auf Hämophilie nahm ich dennoch einen Tumor albus an, und diesen wegen des späten Auftretens des Gelenkleidens (der Kranke ist 25 Jahre alt) und des vorhergegangenen kalten Abszesses.

Wegen der großen Schmerzhaftigkeit des Leidens und des Alters des Patienten, das sich zur Operation am besten eignete, schritt ich am 20. September zur Resektion des Knies.

Esmarchsche Blutleere. Schon bei dem Durchschneiden der Haut und des Bindegewebes fiel mir die außergewöhnliche Zahl der durchschnittenen Gefäße auf, die als rote Punkte sich kennzeichneten.

Die Kapsel war mit schwarzer Flüssigkeit strotzend gefüllt. Nach der Inzision floß reichliches, wenig modifiziertes Blut heraus. Nach dessen Abfluß bemerkte ich, daß die Synovialis und der Gelenkknorpel mit rot gefärbtem Fibringerinnsel bedeckt sind, ganz ähnlich denjenigen, die man in einer Vaginalitis haemorrhagica testis auffindet. Das Ligamentum adiposum und die Ligg. cruciata sind mit Blut infiltriert.

Nachdem das Gerinnsel mit einer Kompresse weggewaschen ist, sieht man, daß der Knorpel der Kondylen seinen Glanz verloren hat. Seine Farbe ist nicht überall dieselbe, er zeigt sich wie ein Mosaik, dessen Platten von verschiedenen Farben wären, die einen gelb, die anderen weiß, andere wieder grauschwarz gefärbt. Jede der Platten hat deutliche Grenzen und es gleicht das Ganze einer Karte, auf der jedes Land anders gefärbt ist. Unter dem Condylus internus ist der Knorpel der Tibiaplatte ganz verschwunden, dort befindet sich eine kleine Vertiefung mit den Dimensionen in Breite und Tiefe eines Markstückes, wo der bloße Knochen mit der Hohlsonde tastbar ist.

Nirgends finden wir eine Spur von käsiger Entartung, oder tuberkulöser Gebilde.

Bei dieser Entdeckung ward es klar, daß wir es mit einem Blutergelenk zu tun hatten. Ich schloß mit einer Katgutnaht die Synovialis und mit Seide die Haut. Beiderseitige Drainage. Kompressionsverband und Gipsrinne.

Die Nachblutung ward eine beträchtliche, gab aber keine Bedenken. Ungestörter Wundverlauf, ausgenommen, daß nach Wegnahme der Drains während 5 Wochen Blut aus den Oeffnungen sickerte und sich drum herum wulstartige Wucherungen bildeten, die bis Februar 1905 bluteten, ohne zu eitern.

Den 2. Dezember 1904 injizierte ich in den linken Oberschenkel einen Tropfen Tuberkulin (in 0,50 %iger Karbollösung), ohne jegliche Reaktion hervorzurufen.

Ein Röntgenbild beider Kniee zeigte, daß die Knochen des rechten Gelenks keine Volumzunahme erfahren hatten und sie dasselbe normale Aussehen boten, wie diejenigen des linken gesunden Knies.

Fall 4.

Arthritis haemophilica tardiva.

Eugen G., 32 Jahre, Ackerer. Wurde in die chirurgische Abteilung meines Kollegen und Freundes Prof. Weiß den 20. Februar 1905 aufgenommen. Es ist ein schlanker Mensch, mager und blaß. Seit dem 17. Jahre leidet er an einer Gelenkaffektion des rechten Knies; er stammt von gesunder Familie, hatte nur einen Bruder, der im 7. Jahre an Pneumonie starb. Er selbst hat nie eine Krankheit durchgemacht außer Influenza vor 6 Jahren, die ihm während 5 Monaten den Appetit raubte und Kopfschmerzen verursachte.

Das Knie soll alle paar Monate anschwellen, Schmerzen verursachen, dann wieder heilen, ausgenommen die kontrakte Stellung und die geringere Exkursion der Bewegungen. Diese Anfälle zwangen nie den Patienten zur Bettruhe.

Vor einem Jahre sprang der Kranke von einem Wagen; das Knie schmerzte nach diesem Sprung und seither sind die Anfälle häufiger und langdauernder geworden.

Status praesens. Das Knie ist in einer Beugestellung von 120°. Es ist verdickt und übertrifft das Volumen des linken um 3 cm.

Der Oberschenkel ist stark abgemagert. Die Femurkondylen scheinen hypertrophisch und im Gelenk ist eine ziemlich große Menge Flüssigkeit angesammelt. Herz und Lunge sind normal. Die Diagnose war Arthritis tuberculosa.

Den 10. März wurde die Resektion durchgeführt. Das Gelenk war mit Blut erfüllt, das Innere des Gelenks mit Blutgerinnsel gedeckt, der Knorpel matt und seine Farbe verschieden, je nach der Stelle, grau, gelb, schwarz und mosaikähnlich geordnet. Auf der 2 cm dicken abgetragenen Tibialplatte bemerkte man unter der Stelle, wo der Condylus internus femoris drückte, eine unregelmäßige Vertiefung, wo der Knorpel verschwunden war und der Knochen eine zentimetertiefe Druckatrophie erlitten hatte.

Nirgends war im Gelenk ein tuberkulöser Prozeß aufzufinden. Die Blutung nach der Entfernung des Esmarchs war keine allzugroße. Reaktionslose Heilung.

21. März. Entfernung der Drains; in der Kniekehle befindet sich ein Hämatom.

11. April. Subkutane Einspritzung von einem Tropfen Tuberkulin. Der Patient reagierte nicht auf diese Probeinjektion.

Den 26. April, 15 Tage nach der Tuberkulininjektion, starb der Patient an akuter Pneumonie 5 Tage nach einem Schüttelfrost. — Die Sektion zeigte nirgends Reste von abgelaufener Tuberkulose, so daß von einer Beziehung zwischen Tuberkulininjektion und Exitus keine Rede sein kann.

XIV.

(Aus dem Universitäts-Ambulatorium für orthopädische Chirurgie des Prof. A. Lorenz in Wien.)

Subkutane Osteotomie[1]).

Von

Dr. **Rudolf Ritter v. Aberle,**
Assistenten des Ambulatoriums.

Mit 6 in den Text gedruckten Abbildungen.

Das Bestreben der Chirurgen, auch für das Knochensystem eine der subkutanen Tenotomie analoge Knochentrennungsmethode auszubilden, war vor Einführung der Antisepsis umsomehr berechtigt, als man sich scheuen mußte, den Knochen auf größere Strecken bloßzulegen. Jede einfache Osteotomie mit ausgedehnterer Weichteilverletzung bot fast dieselben Gefahren wie eine Resektion, stand daher auch in Bezug auf Mortalität derselben kaum nach. Selbst bei günstigem Verlaufe konnte sich die Heilung nur per secundam intentionem vollziehen, so daß die Behandlung viele Monate erforderte. In Bezug auf die Operation in offener Wunde galten daher die Knochen bei vielen Chirurgen als ein „Noli me tangere".

Die zahlreichen Operationsvorschläge, die nun in der Mitte des vorigen Jahrhunderts gemacht wurden und die Einführung und Ausgestaltung „subkutaner" Knochentrennungsverfahren bezweckten, verdienten auch diese Namen insofern, als die deckenden Weichteile nur in jenem Umfange durchschnitten wurden, der zur Einführung des Instrumentes notwendig war, während sich der Operationsakt selbst also eigentlich subkutan abspielte. Eine prinzipielle Differenz ergab sich indes daraus, daß zur Inzision der Haut ein anderes Instrument benützt werden mußte; außerdem erforderte die Ein-

[1]) Vortrag, gehalten auf dem IV. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie am 25. April 1905.

führung der Meißel, insbesondere aber der früher üblich gewesenen Sägen eine breitere Zugänglichkeit. Trotz dieser Mängel eröffneten die neuen Methoden, die einen glatteren Wundverlauf und eine Abkürzung der Heilungsdauer versprachen, der Chirurgie ein weites Arbeitsfeld.

Das Verdienst der Einführung der subkutanen Osteotomie gebührt v. Langenbeck [35]. Doch muß hervorgehoben werden, daß A. Mayer (Würzburg) [43] durch seine Osteotomien wesentliche Vorarbeiten geleistet hat. v. Langenbeck hatte schon im schleswig-holsteinischen Feldzuge seine Stichsägen bei Knochenresektionen erprobt und sich 1852 gelegentlich einer Pseudarthrosenoperation von der Möglichkeit der subkutanen Ausführung der Operation überzeugt. Im Jahre 1854 trat nun v. Langenbeck mit dem Berichte über die ersten drei nach seiner Methode operierten Fälle hervor und sprach angesichts der erzielten Erfolge die Hoffnung aus, „es werde durch diese neue Operation eine bedeutende Lücke in der operativen Chirurgie ausgefüllt werden." Diese Methode bestand darin, daß zuerst der zu frakturierende Knochen von einem ca. $^1/_2$—$^3/_4$″ ($1^1/_2$—2 cm) langen Schnitte aus, welcher Haut und Weichteile in einem Zuge bis auf den Knochen senkrecht auf die Längsachse durchtrennte, in querer Richtung mit einem 2‴ (4—5 mm) breiten Bohrer von der Form eines Hohlmeißels perforiert wurde. Das Bohrloch diente zur Einführung einer geraden, nur $1^1/_2$‴ (3—4 mm) breiten Stichsäge, mit welcher man den Knochen ebenfalls in querer Richtung bis auf dünne Corticalisbrücken subkutan durchsägte. Die Frakturierung des auf diese Weise geschwächten Knochens erfolgte entweder in derselben Sitzung oder in einem zweiten Operationsakte. Das letztere geschah in der Absicht, vorerst die Entzündungserscheinungen ablaufen zu lassen, welche, wie v. Langenbeck selbst betonte, nicht gänzlich fehlten und seiner Meinung nach durch zurückgebliebene Knochenspäne hervorgerufen waren. Erst in einem von Billroth [9, 10] im Jahre 1862 nach dieser Methode operierten Falle glückte eine glatte Wundheilung, damals ein ganz singulärer Fall, während drei weitere Fälle Billroths [10] wie die anderer Chirurgen [34, 20] ebenfalls nur per secundam intentionem zur Ausheilung gelangten. Nichtsdestoweniger bot die v. Langenbecksche Operation wesentliche Vorteile gegenüber der offenen Durchtrennung. Nur der Umstand wurde als sehr störend empfunden, daß sich bei der

Durchsägung des Knochens Weichteilverletzungen nicht vermeiden ließen.

Fast gleichzeitig, jedoch vielleicht ganz selbständig entstand in Chicago ein anderes subkutanes Operationsverfahren, welches überraschende Resultate lieferte, indem fast regelmäßig eine Heilung per primam intentionem eintrat.

Das Prinzip dieser sogenannten Perforationsmethode, welche Brainard ebenfalls zuerst zur Behandlung von Pseudarthrosen empfohlen hatte [14, 15], beruhte im wesentlichen darauf, daß der Knochen durch den „bone perforator", einem meißelförmigen, zweischneidigen Bohrer [1]) (Fig. 1) von einer kleinen Einstichöffnung aus nach mehreren Richtungen hin durchtrennt und nach entsprechender Schwächung frakturiert wurde. Während Brainard erst später (1860) Gelegenheit hatte, jenen Gedanken in die Tat umzusetzen, fand die Methode durch v. Bruns [18. (13. Beobachtung)] (Dezember 1854) in einem Falle von schlecht geheilter Oberschenkelfraktur ihre erste Anwendung. v. Bruns bediente sich dazu eines „1 1/3" (3 mm) dicken Bohrstiftes auf einem Spiralstabe", womit er die Diaphyse des Femur in sieben verschiedenen Richtungen von einer einzigen kleinen Hautöffnung aus durchbohrte. Allerdings gelang die Infraktion des Knochens nicht; aber die nach einem Monat wiederholte Operation führte zu dem gewünschten Resultate. Das Mißlingen eines zweiten gleichen Falles [18. (16. Beobachtung)], sowie der tödliche Verlauf einer Tibiaperforation [18. (14. Beobachtung) und 57] veranlaßten jedoch v. Bruns zur Reserve und strengen Auswahl der Fälle. Wohl aber hatte die Brainardsche Methode in Amerika gute Erfolge zu verzeichnen. 1859 operierte Pancoast in einem Falle von ossärer Kniegelenksankylose nach dem neuen Verfahren, und in zwei gleichen Fällen wurde bald darauf (1861) auch von Groß [21] in Philadelphia die Brainardsche Operation mit Erfolg vorgenommen. Doch bediente er sich im zweiten Falle gleichzeitig auch schon des Meißels.

Fig. 1.

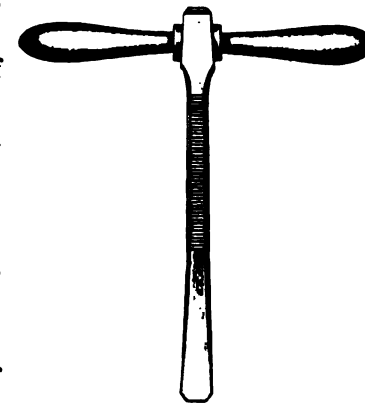
Denn trotz aller Vorteile war diese Methode doch auch nur

---

[1]) Die Abbildung des „bone perforator", sowie die Beschreibung der Perforationsmethode Brainards sind der Publikation Gussenbauers [23] und dem Referate in Schmidts Jahrbücher [51] entnommen.

in beschränktem Maße anwendbar, da der Perforator nur bei geringerer Festigkeit des Knochens, nicht aber bei Sklerosierung desselben mit Erfolg verwendet werden konnte. Dazu eignete sich weitaus besser der Meißel. In der Folge wurde daher die subkutane Osteotomie dementsprechend umgestaltet und fand in dieser Modifikation bald weitere Verbreitung, da die Wundheilung auch dabei trotz des etwas größeren Hautschnittes, den die Einführung des Meißels erforderte, denselben günstigen Verlauf nahm. Besonders auf der Klinik Billroths wurde das subkutane Verfahren mit dem Meißel systematisch geübt [11, 12].

Fig. 2.



Billroths Verfahren gestaltete sich nach seiner eigenen Beschreibung [12] kurz folgendermaßen: Er machte im Scheitel des Deformitätswinkels eine quere, 2—3 Linien (4 bis 7 mm) lange Wunde, welche bis auf den Knochen drang; nun setzte er einen ganz schmalen, $1^1/_2$—$2'''$ (3—5mm) breiten Meißel in die Wunde und schlug ihn mit einem Holzklöppel in den Knochen, zog den Meißel wieder zurück und wiederholte diese Schläge immer wieder von der Wunde aus in verschiedenen Richtungen in den Knochen hinein; dann versuchte er denselben an dieser Stelle mit der Hand zu knicken, was bald gelang. Nach den ergänzenden Mitteilungen Gussenbauers [23] sollte sich die Durchmeißelung nicht auf die ganze Dicke des Knochens, sondern nur auf die Corticalschicht desselben erstrecken; dieselbe sollte mit zwei bis drei verschieden breiten Meißeln (sogenannte Billrothsche Osteotome, Fig. 2) nach verschiedenen Richtungen durchtrennt werden.

Die Grundsätze, nach welchen eine Durchmeißelung zu erfolgen hat, sind schon in dieser Arbeit Gussenbauers, trotzdem sie noch vom Gesichtspunkte der vorantiseptischen Zeit aus geschrieben ist, klar niedergelegt und noch heute ohne Einschränkung gültig. Da ich später bei Besprechung anderer Methoden der neueren Zeit, die auf denselben Prinzipien basieren, darauf Bezug nehmen muß, will ich schon an dieser Stelle wenigstens ganz kurz darauf näher eingehen.

Was zunächst die Art der Meißelführung betrifft, empfiehlt Gussenbauer im Gegensatz zu anderen Autoren den Meißel stets vollkommen senkrecht, nicht schief auf den zu durchmeißelnden Knochen aufzusetzen, da dadurch, namentlich wenn zur Abschwächung der Erschütterungen ein hölzerner Klöppel verwendet wird, die Erzeugung von Fissuren oder Knochensplittern nach Möglichkeit vermieden und eine glatte Schnittfläche erzielt wird.

Viel wichtiger ist jedoch die Entscheidung der Frage, an welchem Punkte der Deformität der Meißel anzusetzen ist. Hierfür kann als Regel aufgestellt werden, „daß die Durchmeißelung der Rindenschicht des Knochens immer zuerst an der entgegengesetzten Seite stattfinden soll, nach welcher die Knochenfragmente zur Beseitigung einer Winkelstellung oder einer Verkrümmung bewegt werden und in einen Winkel gestellt werden sollen". Damit ist die wichtigste Bedingung der Osteotomie mit nachfolgender Osteoklase, nämlich Schwächung des Knochens an der deformitätskonträren Seite, ausgesprochen.

Wie bei den früher genannten Methoden der subkutanen Osteotomie wurde auch von Gussenbauer besonders darauf Gewicht gelegt, daß die Knochentrennung keine komplette sei, sondern erst durch Infraktion der stehen gebliebenen Knochenlamellen vervollständigt werde, da die Heilungsdauer bei unvollkommener Fraktur eine wesentliche Abkürzung erfährt, weil die Verzahnung der Bruchenden die Dislokation der Fragmente verhindert. Doch soll von dem Knochen so viel durchmeißelt werden, daß der Rest der Knochenpartie mit Händekraft frakturiert werden kann, jedoch nur ausnahmsweise Apparate dazu verwendet werden müssen.

Die einzige Frage, welche damals vielfach ventiliert wurde, heute jedoch ihre Aktualität verloren hat, war die nach dem Zeitpunkte, zu welchem die Infraktion nach geschehener Osteotomie zu vollführen sei. Gussenbauer hält dabei an v. Langenbecks Vorschlag fest, für gewöhnlich die Infraktion in einer 2. Sitzung vorzunehmen, obwohl er auch in der sofort angeschlossenen Frakturierung keine weitere Gefahr sieht. Auch Nußbaum, der nach eigenen [46] und nach Popps Mitteilungen [48] ebenfalls die subkutane Knochentrennung mit dem Meißel übte, vertrat den Standpunkt, daß vorerst die eventuelle Entzündung abzuwarten sei.

Eine etwas geänderte Technik wandte Wahl (Petersburg) [55, 56] an. Um die operative Eröffnung der Markhöhle zu vermeiden,

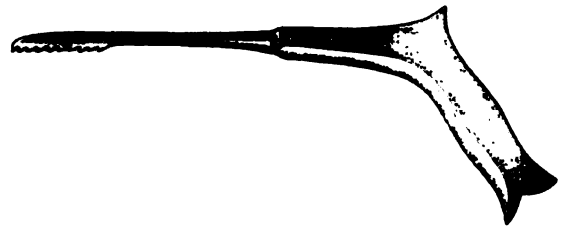
meißelte er lediglich aus der Kompakta eine 5—6 mm breite keilförmige Rinne aus.

Abgesehen von diesen nebensächlichen Modifikationen in der Ausführung der Operation bedienten sich alle jene deutschen Chirurgen, welche das subkutane Verfahren ausübten, nur mehr des Meißels. Aber allgemeine Verbreitung hatte die Methode nicht gefunden, da die Berichte über dieselbe die Bedenken vieler Chirurgen nicht zu zerstreuen vermochten.

Erst die Listersche Lehre brachte Ende der Sechziger- und Anfang der Siebzigerjahre einen gewaltigen Umschwung der Ver-

Fig. 3 [1]).

Fig. 4 [1]).



hältnisse. Namentlich in England machte sich frühzeitig der unmittelbare Einfluß Listers geltend, so daß unter dem Schutze der Antisepsis William Adams schon am 1. Dezember 1869 die erste subkutane Osteotomie des Schenkelhalses wegen ossärer Ankylosis coxae mit gutem Erfolge ausführte [2].

Jedoch verwendete Adams im Gegensatz zu den deutschen Chirurgen noch die Säge, die sogenannte Adamssche Stichsäge (Fig. 3 und 4). Das Verfahren bestand darin, daß vorerst ein schmales Messer 1 cm oberhalb der Spitze des großen Trochanters parallel der Richtung des Collum femoris eingestoßen, nach Erreichen des Schenkelhalses jedoch senkrecht auf diesen über dessen Vorderseite geführt wurde. Unter Leitung des Messers, das, um Raum für die nun nachfolgende Stichsäge zu schaffen, entsprechend ge-

[1]) Nach Adams [2].

dreht wurde, wurde nun dieselbe bis zur Vorderseite des Collum vorgeschoben und dieses von vorn nach hinten durch vorsichtige Sägezüge ganz durchtrennt.

Adams' Verfahren, das von ihm selbst vielfach angewendet wurde [1, 3, 4, 6], fand bald auch bei den meisten Chirurgen Englands Eingang [16, 17, 24, 30, 31, 37] und gestaltete sich zur Methode der Korrektur der meisten anderen Deformitäten aus [5, 8, 13, 19, 47].

Doch fehlte es auch in England keineswegs an eifrigen Anhängern des Meißels, von welchen namentlich Little Louis Stromeyer [36], Maunder [40, 41, 42], Golding Bird [41], Annandale [41] (sonst ein Gegner des subkutanen Verfahrens), Davy [41], Macewen [38, 39], Barwell [7] etc. zu nennen sind.

Auch in Deutschland wurde die Osteotomie seit der antiseptischen Wundbehandlung eifriger gepflegt, doch konnte sich dort die Adamssche Stichsäge nicht einbürgern. Man blieb bei dem Meißel. Auch Volkmanns Modifikation [54] der subkutanen Osteotomie ist eine weitere Ausbildung der Knochentrennung mit dem Meißel. Volkmann führte die „Osteotomia simplex" mit außergewöhnlich schmalen, fast stiletförmigen, im übrigen aber ziemlich derben Instrumenten mit einer Schneidenbreite von nur 2—3 Linien (4—7 mm) aus und verwendete dazu wie Billroth mehrere Meißel von verschiedener Dicke, um die Einklemmung zu vermeiden. Diese Modifikation stellt somit gewissermaßen eine Kombinierung des Billrothschen Verfahrens mit der Perforationsmethode Brainards dar.

Wenn nun auch die subkutanen Methoden der Knochentrennung durch die Antisepsis eine wesentliche Förderung erfuhren, so war es anderseits begreiflich, daß unter dem mächtigen Eindruck der neuen Lehre, bei der Großzügigkeit der Chirurgie zu damaliger Zeit im weiteren Verlauf die genannten Methoden als entbehrlich zurückgedrängt wurden und so nach und nach in Vergessenheit gerieten.

Nur Billroth und seine Schule scheinen nach Regniers Ausführungen [49] dem ursprünglichen Verfahren, trotzdem anderwärts die Knochenoperationen in offener Wunde vorgenommen wurden, lange Zeit treu geblieben zu sein.

Als aber dann der Vorschlag Königs (1889) [33], zur linearen Osteotomie der langen Röhrenknochen ausschließlich 3—5 cm breite, dem ganzen Querschnitte des Knochens entsprechende Meißel zu

verwenden, in kurzer Zeit allgemein acceptiert wurde, kam ein subkutanes Operieren nicht mehr in Betracht.

Derselbe Standpunkt wird auch noch gegenwärtig bei verschiedenen Autoren [32] und in den meisten Lehrbüchern der Chirurgie [27, 52] eingenommen und erst in letzter Zeit tritt Hoffa [28] im Handbuch der orthopädischen Chirurgie abermals für die breiten Bildhauermeißel Königs ein.

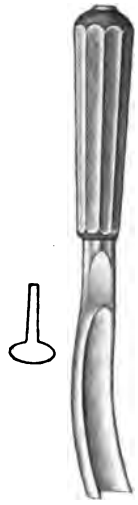
In demselben Maße aber, als sich die Ausführung der Knochentrennung unter dem Schutze der Asepsis von den älteren Methoden entfernte, entwickelte sich eine neue Disziplin, die unblutige Chirurgie, und gewann bald allgemeine Bedeutung. Während früher die Osteoklasis wegen der Unvollkommenheit der Maschinen als eine rohe und wenig präzise Methode erschien, bewährte sie sich mit der Vervollkommnung der Apparate bei richtiger Indikationsstellung als ein überaus wertvolles Verfahren, welches in vielen Fällen das Indikationsgebiet der Osteotomie einzuschränken geeignet war. Aber trotz der unleugbaren Vorteile der Osteoklasis gegenüber den blutigen Methoden der Knochentrennung sind diesem Verfahren auch jetzt noch verhältnismäßig enge Grenzen gezogen. Ein Ueberschreiten derselben macht das Gelingen der Operation vom Zufall abhängig. Als Kontraindikation müssen vor allem winkelige Krümmungen, stark sklerosierte Knochen und höheres Alter gelten.

Um wenigstens für manche Fälle das Indikationsgebiet der Osteoklasis zu erweitern, wurde in den letzten Jahren von verschiedenen Seiten versucht, den Knochen mit möglichst geringer Nebenverletzung der Haut und der Weichteile an der gewünschten Stelle nur zu schwächen und zur Osteoklasis vorzubereiten, ohne den Charakter der Operation wesentlich zu ändern. Auf diese Weise entstanden abermals mehrere neue Vorschläge, welche nach längerer Pause gleichsam eine weitere Entwicklung der subkutanen Osteotomie bedeuteten.

So hat Hoeftman (1903) [26] zur Operation des Genu valgum neuerdings die Stichsäge empfohlen und bezeichnet seine Modifikation „als Kombination zwischen der Macewenschen und Ogstonschen" Methode. Die Säge, welche durch einen 2—3 cm langen Hautschnitt eingeführt wird, durchtrennt zuerst die Außen- und Vorderseite, dann die Außen- und Hinterseite des Femur. Die intakt gebliebene Innenwand des Knochens wird hierauf infrangiert. Dagegen sind bei Hopkins Osteotomoklasie (1903) [29] Osteotomie

und Infraktion zeitlich getrennt. Die Knochentrennung erfolgt nur bis zur Hälfte, während die Infraktion, um die „postoperative Schwäche" zarter Kinder zu vermeiden, erst nach 2—3 Wochen nach Heilung der Wunde vorgenommen wird. Inwiefern dieses zweizeitige Vorgehen mit doppelter Narkose schonender sei, ist wohl nicht einzusehen. Außerdem wäre ein Versagen der Infraktion in der zweiten Sitzung infolge zu geringer Anmeißelung doppelt peinlich, ein Accidens, das namentlich bei sklerosierten Knochen sehr leicht eintreten kann.

Fig. 5 [1]).



Von wesentlicher Bedeutung für die Frage ist dagegen Reiners Zirkumferenzosteotomie [50], welche auf der Erwägung beruht, daß einerseits die Corticalis und nicht die Spongiosa den größten Widerstand gegen die Infraktion leistet, und daß anderseits ein wesentlich geringerer Kraftaufwand notwendig ist, wenn nicht die absolute oder Zugfestigkeit der stehen gebliebenen Lamellen überwunden werden muß, sondern wenn dieselben durch Ueberwindung ihrer relativen oder Biegungsfestigkeit frakturiert werden können. Reiner nimmt die Operation mit dem „Zirkumferenzosteotom" (Fig. 5) vor, welches an einer Ecke der Meißelschneide einen ca. 5—6 mm langen Zapfen trägt, der sich als vorspringender Randwulst auf die Längskante des Meißelblattes fortsetzt. Dieser Meißel läßt sich nicht wie eines der üblichen Osteotome senkrecht zur Achse des Knochens einstellen, sondern sitzt von vornherein mehr schräg der Knochenoberfläche auf, weil der vorspringende Zapfen eine andere Einstellung nicht gestattet. Während nun bei den ersten Hammerschlägen die freie Ecke der Schneide in die Knochensubstanz eindringt, der zapfenartige Vorsprung aber an der Oberfläche zurückgehalten wird, stellt sich die Längsachse des Meißels nur noch mehr tangential gegen die Oberfläche des Knochens ein, so daß die Schneide vor allem die Kompakta des Knochens durchdringt.

Aus letzter Zeit endlich stammen noch einige neue Vorschläge, die Heine (Dortmund) [25] zur subkutanen Gestaltung der linearen Osteotomie gemacht hat, von denen jedoch, wie Heine selbst zu-

[1]) Nach Reiner [50].

gibt, die beiden ersteren kaum Nachahmung finden dürften. Bei dem ersten Verfahren wurde der Meißel in querer Richtung einfach direkt auf die Haut gesetzt und nun mit einem kräftigen Schlage durch Haut, Fettgewebe, Periost und weiter durch den Knochen getrieben. Doch blieb das Verfahren nur auf einige Fälle von rhachitischen Tibiaverkrümmungen beschränkt.

Der Unterschied der zweiten Methode bestand nur darin, daß man über dem Knochen eine Hautfalte abhob, den Meißel durchstieß und sich nun bis zum Knochen durcharbeitete.

Das dritte, von Heine am meisten empfohlene Verfahren geschieht mittels Verschiebung der Haut. Es setzt unbedingt eine erhöhte Verschiebbarkeit der Haut voraus, eignet sich also fast nur bei Kindern und dabei wieder nur vorzugsweise zur Durchmeißelung der Tibia, deren mediale Fläche, da nicht von Muskulatur bedeckt, unmittelbar der Haut anliegt. Die Methode besteht im wesentlichen darin, daß ein Assistent die Haut so weit von einer anliegenden Stelle herüberzieht, daß der mit einem Skalpell auf den zu durchmeißelnden Knochen geführte Schnitt nicht die de norma über diesem Knochen liegende Haut, sondern die verzogene Hautpartie trifft. Nach Entfernung des Meißels kehrt die Haut, sich selbst überlassen, wieder in ihre normale Lage zurück, so daß nun die Hautwunde nicht über den Knochenspalt zu liegen kommt.

Ueberblickt man die Methoden der subkutanen Osteotomie, so ergibt sich, daß allen bisher empfohlenen Verfahren noch Mängel anhaften, die in folgendem zum Ausdruck kommen: Entweder verdienen diese Methoden streng genommen nicht als „subkutane" bezeichnet zu werden, oder sie sind nur einem kleinen Indikationsgebiete vorbehalten, daher nur in beschränktem Maße anwendbar.

Im Vereine mit meinem Chef, Herrn Professor Lorenz, habe ich nun ein Verfahren ausgebildet, welches die Vorteile der verschiedenen Methoden vereinigt, im wesentlichen auf Billroths subkutaner Osteotomie mit dem Meißel, namentlich aber auf Reiners Zirkumferenzosteotomie basiert, und im Gegensatz zu den meisten ähnlichen Operationsverfahren folgende vier Bedingungen erfüllt:

1. Ist die Operation im Sinne der subkutanen Tenotomie wirklich eine streng subkutane, die der subkutanen Operation an den Weichteilen vollkommen gleichzusetzen ist, indem sowohl nur eine minimale Hautwunde gesetzt wird, als auch wie bei jener nur ein einziges Instrument zur Verwendung gelangt.

Fig. 6.

2. Ist dieselbe an jedem Punkte des Gliedmaßenskeletts ausführbar.

3. Vom Alter des Patienten, sowie von der Knochenfestigkeit und Dicke des Knochens unabhängig.

4. Sie ist bei jedem Deformitätsgrad anwendbar, insofern überhaupt noch eine lineare Osteotomie in Frage kommt.

Das Instrumentarium zur Ausführung der Operation besteht einzig allein aus einem Meißel und einem Hammer, am besten einem hölzernen Bildhauerklöppel. Als Meißel hat sich mir nach vielen Versuchen an der Leiche [1]) und am Lebenden schließlich der in Fig. 6 abgebildete einfache Meißel mit Holzgriff am besten bewährt. Die Länge des Instrumentes beträgt nur 17 cm, wovon auf den Griff 10 cm, auf den Meißel selbst 7 cm entfallen. Das ziemlich kräftige Meißelblatt ist beiderseits keilförmig zugeschärft, die schneidende Kante nur 1 cm breit. Am oberen Teil des Holzgriffes ist eine Marke in Form eines Streifens eingeritzt, welcher mit der Meißelschneide parallel läuft und über die Stellung derselben orientiert.

Die Form und Länge des Instrumentes sind so gewählt, daß sie dasselbe wie einen Troikart einzuführen gestatten. Die stärkere, wenn auch leichte Ausführung des Holzgriffes soll vor zu frühzeitiger Ermüdung der den Meißel dirigierenden linken Hand schützen. Zur Vornahme der Operation wird der Meißel kräftig in die Hohlhand gefaßt und unter dem Schutze des Zeigefingers bis auf den Knochen eingestoßen. Dabei ist darauf Rücksicht zu nehmen, daß die zuerst längs gerichtete Schneide den Knochen in senkrechter, nicht tangentialer Richtung trifft. Aus diesem Grunde muß daher die Haut beim Einstich durch die Finger der linken Hand straff gespannt werden, um ein Abgleiten des Meißels zugleich mit der verschieblichen Haut zu verhindern. Gleichzeitig markieren die spannenden Finger die Konturen des Knochens, daß ein Verfehlen desselben unmöglich wird.

[1]) An dieser Stelle erlaube ich mir, dem Vorstande der II. anatomischen Lehrkanzel, Herrn Hofrat Prof. Dr. K. Toldt, für die gütige Ueberlassung des Leichenmateriales meinen besten Dank auszusprechen.

Ist die Schneide des Meißels an der Oberfläche des Knochens angelangt, wird das Instrument quer zur Längsachse des Knochens gestellt und durch die ersten Hammerschläge in senkrechter Richtung durch die Kompakta getrieben. Nach vorsichtigem, teilweisen Zurückziehen des Meißels aus dem Knochenspalt gebe ich jetzt dem Instrument — die Marke am Griff zeigt jede seitliche Abweichung an — eine mehr horizontale Richtung und meißle nun, immer der Zirkumferenz des Knochens folgend, die Corticalis in querer Richtung durch. Die Meißelschneide ragt dabei kaum aus dem Knochen vor. Dies genügt jedoch, daß man diese etwas vortretende Spitze des Meißels gewöhnlich von außen durch die Haut und die Weichteile, wenn sie nicht ganz besonders dick sind, tasten kann und dadurch ganz gut über die bereits durchmeißelte Strecke orientiert ist. Unter fortgesetzten Hammerschlägen schiebe ich den Meißel in der nun vorgezeichneten Rinne allmählich weiter. Ist auf diese Weise der Knochen auf eine hinreichend weite Strecke nach der einen Richtung hin durchtrennt, führe ich das Instrument, ohne die Rinne zu verlassen, bis zum Ausgangspunkt derselben zurück und treibe in derselben Art, aber nach entgegengesetzter Richtung, die Rinne vor. Nach Entfernung des Meißels wird die kleine Wunde nach bekannten Grundsätzen versorgt.

Damit ist der blutige Teil der Operation erledigt und wird der Fall nach dieser Knochenschwächung wie eine einfache Osteoklasis behandelt. Nach der Infraktion erfolgt sofort die vollständige Korrektur der Deformität und die Anlegung des Gipsverbandes, ohne den Deckverband von der Wunde nochmals zu entfernen.

Eine Hauptbedingung für die glatte Knochentrennung ist die gute Lagerung der zu operierenden Extremität. Am besten dient eine aus Schrot- oder Sandsäcken hergestellte Unterlage.

Im ganzen bietet die Technik der Meißelführung keine besonderen Schwierigkeiten. Wenn auch zugegeben werden muß, daß die Handhabung dieses Meißels eine gewisse Uebung erfordert und es jedenfalls von Vorteil ist, die Operation zuerst an der Leiche zu üben, so ist es doch erstaunlich, mit welcher Leichtigkeit sich die einmal begonnene Rinne weiter fortsetzen und auch dann wieder finden läßt, wenn aus Versehen die Richtung verfehlt wurde. Der Meißel ersetzt dabei vollkommen den tastenden Finger.

Im Gegensatz zu den Vorschlägen verschiedener Autoren, — ich nenne nur Billroth [12], König [33], Hoffa [27, 28], welche

zur linearen Osteotomie stets die Verwendung der sogenannten Bildhauermeißel mit einseitig geschärfter Schneide empfehlen, gab ich stets dem beiderseitig geschärften Meißel den Vorzug, da es mit diesem leichter gelingt, die einmal eingeschlagene Richtung einzuhalten und eine fortlaufende Rinne zu erzeugen. Denn bei den Bildhauermeißeln macht sich stets noch eine schiefe Komponente geltend, welche den Meißel aus seiner Richtung ablenkt. Es ist dies umsoweniger wünschenswert, als ohnehin infolge der geringen Meißelbreite die Tendenz des Meißels vorherrscht, sich in der Richtung der leichteren Spaltbarkeit des Knochens, also in dessen Längsrichtung einzustellen. Aus diesem Grunde dürfte es sich auch nicht empfehlen, noch schmälere Meißel in Anwendung zu bringen, da dies keinen weiteren wesentlichen Vorteil bietet, andererseits jedoch die Dauer der Operation nicht unbedeutend verlängert.

Verhältnismäßig selten kommt es bei dieser Form der Corticalisdurchmeißelung zu stärkeren Einklemmungen des Instrumentes, die gegebenenfalls durch vorsichtiges Hin- und Herführen des Meißels gewöhnlich leicht behoben werden können. Jedenfalls muß aber eine totale Entfernung des Meißels aus der Wunde vor Vollendung der ganzen Durchmeißelung sorgfältig vermieden werden, was bei einiger Vorsicht und Dosierung der Kraft leicht geschehen kann.

Wieviel soll nun von dem Knochen durchmeißelt werden? Im allgemeinen gilt der Grundsatz, daß die Durchmeißelung so lange fortgesetzt werden soll, bis der Knochen ohne besonderen Kraftaufwand infrangiert werden kann. Dies soll womöglich manuell geschehen, eventuell bedient man sich zur Fixation der Extremität der Fixiervorrichtung des Osteoklasten. Es ist verständlich, daß bei zu geringer vorausgegangener Knochenschwächung die Frakturierung einen großen Kraftaufwand erfordert und daß dann der Verlauf der Bruchlinie nicht mehr ganz in unsere Hand gegeben ist, was namentlich in der Nähe eines Gelenkes von wesentlichem Belang ist. Auch eine Dislokation der Bruchenden sowie Zerreißung des Periostes, dessen Erhaltenbleiben auf der konvexen Seite der Deformität von großer Wichtigkeit ist, ist nicht mehr mit Sicherheit zu vermeiden. Aus diesem Grunde darf auch die Trennung mit dem Meißel nicht zu weit getrieben werden, will man nicht auf das Periost und die Bildung eines gezackten Bruches mit Verkeilung der Bruchenden vollständig verzichten.

Nach vielen an Leichen und in operatione gesammelten Erfahrungen kann aber die Grenze, bis zu welcher die Osteotomie fortzusetzen ist, wenigstens annähernd bestimmt werden. Die Grenze ist dann gegeben, wenn bei dem Versuche, den Knochen nach derselben Richtung zu biegen, nach welcher er später infrangiert werden soll, die Meißelklemmung im Knochenspalt deutlich geringer wird. Dies tritt im allgemeinen dann ein, wenn die durchmeißelte Corticalisstrecke ungefähr $^1/_3$—$^1/_2$ der ganzen Knochenperipherie beträgt.

Im Einzelfalle sind für die Größe dieser Strecke noch andere Faktoren maßgebend, von denen namentlich die Knochenfestigkeit, der Ort der Infraktion, die Richtung der frakturierenden Gewalt und das Verhalten des nächstliegenden Gelenkes in Betracht kommen. Unter diesen Momenten spielt vor allem die Knochenfestigkeit die wichtigste Rolle. Das Alter des Individiums, das Verhältnis der Corticalis zur Spongiosa, Atrophie, Eburneation, Rarefikation des Knochens etc. bedingen wesentliche graduelle Unterschiede der Durchmeißelung. Während z. B. das Genu valgum erwachsener Männer infolge der Atrophie der lateralen Knochenpartien oft nur einer ganz geringen Anmeißelung zur nachfolgenden Infraktion der medialen Knochenmasse bedarf, setzen die stark sklerosierten Knochen rhachitischer Kinder der anzuschließenden Osteoklasis größeren Widerstand entgegen. Man tut daher gut, die Osteotomie an sklerosierten Knochen von vornherein in größerem Umfange auszuführen und nur einen geringen Teil für die Osteoklasis aufzusparen. Uebrigens sind die eburneierten Knochen oft so spröde, daß am Orte der Anmeißelung nach den ersten Hammerschlägen ein „Sprung" entsteht, der sich durch die ganze Masse der Knochenröhre fortsetzt, so daß die Kontinuitätstrennung vorzeitig eintritt. Es ist daher wichtig, den Meißel während der Operation stets fest in der Hand zu behalten, daß ihn der nächste Hammerschlag nach dieser unerwartet frühen Knochentrennung nicht in die Weichteile treibe. Bei der Korrektur deform ausgeheilter Fungi genügen oft einige wenige Schläge, den morschen Knochen genügend zu schwächen. Am leichtesten ist die Korrektur natürlich dort auszuführen, wo für die infrangierenden Kräfte lange Hebelarme zur Verfügung stehen.

In Bezug auf die Richtung der frakturierenden Gewalt wurde schon im Vorhergehenden darauf hingewiesen, daß die Infraktion stets im Sinne der Korrektur der Deformität, die Anmeißelung aber an der deformitätskonträren Seite zu erfolgen habe.

Wenn beim Genu varum gelegentlich die suprakondyläre Osteotomie des Femur indiziert erscheint, so wird man die Durchmeißelung an der medialen Seite des Femur trotz der Nähe der Gefäße ausführen, jedoch die Einstichstelle etwas weiter nach vorne verlegen. Bei der Korrektur des Genu valgum an der Schedeschen Stelle ist auf den Verlauf der Arteria tibialis anterior und der interossea zu achten. Da bei dieser Operation auch die Osteotomie der Fibula wohl nur selten entbehrt werden kann, hat man sich dabei außerdem vor einer Verletzung des Nervus peroneus zu hüten. Nach Regnier [49] vermeidet man dieselbe am leichtesten, wenn man den Ort der Osteotomie etwa $1\frac{1}{2}$ cm unterhalb des Capitulum fibulae verlegt und den Knochen von der inneren Kante aus durchmeißelt. Auch für das subkutane Verfahren dürfte diese Stelle die günstigste sein, da man auf diese Weise weder den Nervus peroneus superficialis und profundus, noch den kleinen, quer über die Fibula verlaufenden Muskelast des Peroneus für den Musculus tibialis anterior gefährdet. Nur ist man bei diesem Vorgehen gezwungen, von der allgemeinen Regel abzuweichen und ausnahmsweise die Durchmeißelung an der konvexen Seite auszuführen. Dagegen kann ich keinen Vorteil in dem Vorschlage Regniers erblicken, die Infrangierung in der Richtung der Abduktion, also im Sinne einer Deformitätsvermehrung vorzunehmen.

Es gibt aber eine Deformität, bei welcher entgegen den bisher vertretenen Grundsätzen die Anmeißelung an der Seite der Konvexität ausgeführt und die Infrangierung im Sinne der Vermehrung der Deformität vorgenommen werden muß, so daß die Stellungskorrektur als dritter, gesonderter Akt zu folgen hat — es ist dies die Adduktionskontraktur der Hüfte. Die Notwendigkeit zu diesem Vorgehen ergibt sich daraus, daß die konkave Seite in der Regio subtrochanterica dem Meißel nicht zugänglich ist.

Für die Frage nach der Ausdehnung der Durchmeißelung ist endlich noch der Umstand von Bedeutung, ob sich das nächstliegende Gelenk — es kommt dabei wieder zunächst das Hüftgelenk in Betracht — im Zustande starrer, knöcherner Ankylose, rigider, aber nur bindegewebiger Kontraktur oder innerhalb gewisser Grenzen freier Beweglichkeit befindet. Man kann sagen, daß die Größe der notwendigen Durchmeißelung im umgekehrten Verhältnis zum Grade der Fixation steht, d. h. die Durchmeißelung kann in umso gerin-

gerer Ausdehnung erfolgen, je starrer die Ankylose oder Kontraktur ist.

Entscheidend für die Beurteilung des angegebenen subkutanen Verfahrens sind 1. die absolute Gefahrlosigkeit bezüglich einer Infektion und 2. die Einfachheit desselben.

Der erstgenannte Vorzug kommt bei dem heutigen Stande der Asepsis nur insofern in Betracht, als die weiteren korrigierenden Manipulationen, die sich an eine Osteotomie zu orthopädischen Zwecken anzuschließen haben, die Möglichkeit einer Infektion nicht unwesentlich erhöhen.

Die Einfachheit der Methode erstreckt sich aber nicht nur auf das Instrumentarium, sondern auch auf Ausführung, Nachbehandlung und Wundverlauf. Zudem kann die Operation auch ohne jede weitere Assistenz ausgeführt werden, daher auch dort, wo nicht der ganze große Apparat einer Klinik zur Verfügung steht. Die Dauer des ganzen Eingriffes beträgt nur einige Minuten; manchmal genügen, wie schon erwähnt, nur einige Hammerschläge zur Vollendung desselben. Eine weitere Nachbehandlung, wie Entfernung von Nähten durch ein Gipsfenster, die bekanntlich namentlich bei ungebärdigen Kindern sich oft recht lästig gestaltete, fällt vollständig fort, indem sofort der definitive Gipsverband angelegt wird.

Wir haben diese „subkutane Zirkumferenzosteotomoklasie", wie man das Verfahren am besten bezeichnen könnte, seit zirka einem Jahre systematisch geübt und fast alle Osteotomien nach dieser Methode vorgenommen. Die Beobachtung erstreckt sich im ganzen auf 63 Fälle an 49 Patienten. Bei keinem dieser Fälle ereignete sich irgend ein nennenswerter Zwischenfall.

Ich kann daher das Verfahren den Kollegen zur Nachprüfung nur bestens empfehlen.

Literatur.

1. Adams, Remarks on the subcutaneous division of the neck of the thigh-bone, as compared with other operations for rectifying extreme distortion at the hip-joint, with bony ankylosis. Brit. med. Journ. 1870, Vol. II p. 673.
2. Derselbe, A new operation for bony ankylosis of the hip-joint. London 1871.
3. Derselbe, The subcutaneous division of the neck of the thigh-bone. Brit. med. Journ. 1871, Vol. I p. 182, 235, 326.

4. Derselbe, On the selection of cases for the operation of subcutaneous division of the neck of the thigh-bone. Brit. med. Journ. 1871, Vol. I p. 525.
5. Derselbe, Subcutaneous division of the humerus. Med. tim. and Gaz. 1876, Vol. I p. 147.
6. Derselbe, Subcutaneons division of the neck of the femur for ankylosis of the hip-joint etc. Lancet 1876, Vol. II p. 535.
7. Barwell, Clinical lecture on antiseptic osteotomy for ankylosis and deformity. Brit. med. Journ. 1878, Vol. I p. 705 u. 747.
8. Bell, Case of badly-united fracture of the femur treated by sawing across the bone with antiseptic precautions. Edinburg med. Journ. 1877, p. 785.
9. Billroth, Osteoplastische Miscellen. Arch. f. klin. Chir. 1862, II. Bd. S. 657.
10. Derselbe, Osteoplastik und osteoplastische Operationen. Wochenbl. d. k. k. Gesellsch. d. Aerzte in Wien 1868, Nr. 46 S. 417.
11. Derselbe, Chirurgische Klinik Wien 1868, S. 118.
12. Derselbe, Ueber die Verwendung von Bildhauermeißeln bei Osteotomien. Wiener med. Wochenschr. 1870, Nr. 18 S. 281.
13. Bradley, Clinical Lecture on subcutaneous osteotomy in rachitic and other deformities. Lancet 1877, Vol. II p. 78.
14. Brainard, Essay on a new method of treating ununited fractures and certain deformities of the osseous system. Chicago 1854.
15. Derselbe, Mémoire sur le traitement des fractures non-réunies et des difformités des os. Paris 1854, J.-B. Baillière 8, 68 pp., avec 19 fig.
16. Brodhurst, British med. Journ. 1871, Vol. I p. 209, 294, 354.
17. Derselbe, Cases of Subcutaneous Section of the Neck of the Thigh-Bone. Brit med. Journ. 1877, Vol. I p. 135.
18. v. Bruns, Beitrag zur Behandlung schlecht geheilter Beinbrüche. Deutsche Klinik 1861, Nr. 17 S. 160.
19. Croft, Ankylosis of Hip-joint: Subcutaneous Section of Shaft of Femur. Brit. med. Journ. Vol. I p. 135.
20. Danzel, Bemerkungen zur Osteotomie der Röhrenknochen. Arch. f. klin. Chir. 1861, Bd. 1 S. 235.
21. Groß, System of surgery. Philadelphia 1872.
22. Gurlt, Handbuch der Lehre von den Knochenbrüchen 1862, Bd. 1 S. 657 ff.
23. Gussenbauer, Die Methoden der künstlichen Knochentrennung und ihre Verwendung in der Orthopädie. Arch. f. klin Chir. 1875, Bd. 18 S. 1 bis 73 u. 375—410.
24. Hardie, Ankylosis of the hip-joint, with malposition of the limb: subcutaneous section of the neck of the femur. Brit. med. Journ. 1871, Vol. II p. 438.
25. Heine, Zur subkutanen Gestaltung der linearen Osteotomie. Zentralbl. f. Chirurgie 1904, Nr. 34.
26. Hoeftman, Zur Behandlung des Genu valgum. Zeitschr. f. orth. Chir. 1903, Bd. 11. S. 141.
27. Hoffa, Lehrbuch der orthopädischen Chirurgie 1902, IV. Aufl. S. 168.

28. Derselbe, Osteotomie. Joachimsthals Handbuch der orthopädischen Chirurgie S. 393.
29. Hopkins, A further consideration of a modified form of osteotomy combined with osteoclasis-osteotomoclasis. American journ. of orthop. surgery August 1903.
30. Jessop, Adams' subcutaneous operation for division of the neck of the femur. Brit. med. Journ. 1871, Vol. II p. 439.
31. Jordan, Subcutaneous section of the neck of the femur. Brit. med. Journ. 1870, Vol. II. p. 676.
32. Kölliker, Osteotomie und Osteoklase bei rhachitischen Deformitäten der unteren Extremität. Arch. f. klin. Chir. 1903, Bd. 69 S. 48.
33. König, Die Durchmeißelung großer Röhrenknochen mit breitem Bildhauermeißel. Zentralbl. f. Chir. 1889, Nr. 1 S. 4.
34. Küchler, Dreizehnter Jahresbericht des Landkrankenhauses etc. Deutsche Klinik 1854, S. 380.
35. v. Langenbeck, Die subkutane Osteotomie. Deutsche Klinik 1854, Bd. 6, Nr. 30 p. 327.
36. Little Louis Stromeyer, A case of bony ankylosis of the knee-joint treated by subcutaneous section of the bone. Medico-chir. Transactions 1871, T. 54 p. 247.
37. Lund, A Case in which Adams' Operation for Subcutaneous Division of the Neck of the Thigh-bone was performed on Both Sides in the same Patient for Straight Ankylosis. Brit. med. Journ. 1875, Vol. II p. 258 und ibidem 1876, Vol. I p. 128.
38. Macewen, On antiseptic osteotomy. Lancet 1878, Vol. I p. 449.
39. Derselbe, Lecture on antiseptic osteotomy for genu valgum, genu varum, and other osseous deformities. Ibidem, Vol. II p. 911.
40. Maunder, On subcutaneous osteotomy. Lancet 1876, Vol. I p. 742.
41. Derselbe, On subcutaneous osteotomy (mit Diskussion). Lancet 1876, Vol. II p. 609.
42. Derselbe, Subcutaneous osteotomy of the femur. Brit. med. Journ. 1877, Vol. II p. 804.
43. Mayer, A., Historische und statistische Notizen über die von Dr. A. Mayer in Würzburg verrichteten Osteotomien. Deutsche Klinik 1856, S. 119, 140, 169, 178.
44. v. Mosetig-Moorhof, Handbuch der chirurgischen Technik, 4. Aufl. 1899, S. 249.
45. v. Muralt, Zur subkutanen Osteotomie. Jahrb. f. Kinderheilk. N. F. Bd. 13 S. 49.
46. Nußbaum, Die Pathologie und Therapie der Ankylosen. München 1862. Cotta. (Referat: v. Sprengler, Cannstatts Jahresbericht 1862, Bd. 5 S. 217 und Schmidts Jahrbücher 1862, Bd. 116 S. 327.)
47. Ogston, Zur operativen Behandlung des Genu valgum. Arch. f. klin. Chir. Bd. 21 S. 537.
48. Popp, Zwölfter Jahresbericht des Mathilden-Kinderhospitals und Poliklinikums in Regensburg. Aerztliches Intelligenzblatt Nr. 32, 1873.

49. Regnier, Zur operativen Behandlung des Genu valgum. Arch. f. klin. Chir. 1892, Bd. 43 S. 378.
50. Reiner, Die Circumferenz-Osteotomie. Zeitschr. f. orth. Chir. 1903, Bd. 11 S. 191.
51. Schmidts Jahrbücher 1854, Bd. 82 S. 340.
52. Tillmanns, Lehrbuch der Allgemeinen Chirurgie 1899, 7. Aufl. S. 89.
53. Treves, Handbuch der chirurgischen Operationslehre. 2. Aufl. Bd. 1 S. 576—607.
54. Volkmann, Zwei Fälle von Diaphysenosteotomien wegen Kniegelenkankylosen. Berl. klin. Wochenschr. 1874, Nr. 50 S. 629.
55. v. Wahl, Beitrag zur Osteotomie rhachitisch verkrümmter Röhrenknochen. Jahresber. für Kinderheilk. 1872, N. F. Bd. 5 S. 1.
56. Derselbe, Zur Kasuistik der Osteotomie. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1873, Bd. 3 S. 144.
57. Werner, Medizinisches Korrespondenzblatt des württembergischen ärztlichen Vereins Bd. 29 p. 273.

XV.

Zur Pathologie und Therapie der angeborenen Luxation des Kniegelenks[1]).

Von

Prof. **Perthes**-Leipzig.

Meine Herren! Trotzdem die Luxatio congenita genu schon mehrfach Würdigung in pathologisch-anatomischer und therapeutischer Hinsicht gefunden hat, so besonders in der eingehenden Arbeit von Drehmann[2]), trotzdem auch in dieser Gesellschaft auf dem vorjährigen Kongreß Herr Reiner[3]) diesen Gegenstand zur Besprechung brachte, bietet das Thema noch manche Seite, welche eine weitere Bearbeitung verdient.

An den 3 Fällen, welche ich Ihnen hier vorstelle, möchte ich nur die wichtigsten Punkte kurz hervorheben, da Herr Dr. Magnus, Assistent des chirurgisch-poliklinischen Instituts der Universität Leipzig, sie zum Gegenstand einer ausführlicheren Mitteilung machen will.

Es handelt sich, wie Sie sehen, um drei Kinder, ein Mädchen von 5 Jahren, zwei Knaben von 3 und 1½ Jahren, die alle drei in ihrer gesamten Entwicklung etwas zurückgeblieben erscheinen.

Bei allen dreien war das Bild, als sie in Behandlung kamen, das gleiche. Es bestand beiderseits eine Luxation der Tibia nach vorne und zwar war diese Luxation eine totale. Auf diesen Punkt möchte ich deshalb besonderen Wert legen, weil es sich in weitaus der Mehrzahl der als kongenitale Knieluxation veröffentlichten Fälle um bloße Subluxationen, nicht um vollständige Luxation gehandelt hat.

In meinen 3 Fällen waren in der gleichen Weise die Femurkondylen in der Kniekehle, die Gelenkfläche der Tibia auf der Vorder-

[1]) Vortrag, gehalten auf dem IV. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie am 25. April 1905.

[2]) Drehmann, Die kongenitalen Luxationen des Kniegelenks. Zeitschr. f. orthopäd. Chir. Bd. 7.

[3]) Verhandl. der Deutschen Ges. f. orthopäd. Chir. 1904.

seite vor dem Femur zu palpieren. Noch jetzt können Sie diesen Befund bei dem kleinsten dieser drei Kinder erheben, welches bisher noch nicht in Behandlung genommen wurde und ein Blick auf die Röntgenbilder lehrt, daß es sich um vollständige Verlagerung der Tibia vor das Femur handelt. Diese vollständige Luxation war auch bei dem jüngsten Kinde gleich bei der ersten Untersuchung im Alter von 3/4 Jahren zu konstatieren, lange ehe die ersten Gehversuche stattgefunden hatten. Die z. B. von Wehsarg[1]) neuerdings vertretene Anschauung, daß eine totale Knieluxation nur im späteren Leben unter dem Gebrauch der Extremitäten aus der angeborenen Subluxation entstehen könne, ist entschieden nicht zutreffend.

Bei allen drei Kindern waren durch die Knieluxation die gleichen Störungen der Funktion der Kniegelenke bedingt. Die Kniegelenke boten in der gewöhnlichen Haltung das Bild des genu recurvatum. Besonders hochgradig wurde diese Hyperextensionsstellung bei den beiden älteren Kindern, wenn sie standen, doch trat sie — wie die vergrößerte Photographie des Knaben von 3 Jahren Ihnen zeigt — auch dann auf, wenn der Knabe mit hochgeschlagenen Beinen auf dem Rücken lag. Gleichzeitig bestand so bedeutende abnorme Beweglichkeit, daß abnorme Abduktions- und Adduktionsbewegungen fast bis zur rechtwinkligen Stellung des Unterschenkels zum Oberschenkel gemacht werden konnten. Demgegenüber war die normale Beweglichkeit im Sinne der Beugung sehr wesentlich beschränkt und noch nicht in der Hälfte der normalen Ausdehnung möglich. Die Ursache war offenbar einesteils in einer Verkürzung des Quadrizeps zu finden, der eine Hemmung abgab, und zweitens stieß bei dem Versuche der Beugung die Tibia gegen die Femurkondylen an, so daß auch bei normaler Länge des Quadrizeps eine vollständige Flexion ein Ding der Unmöglichkeit war.

Das Bild wurde vervollständigt durch tiefe Hautfalten, die oberhalb der Kniescheibe auf der Vorderfläche des Knies erkennbar waren, und durch die stark auswärts luxierte Stellung der Unterschenkel, die besonders bei dem ältesten Kinde einen hohen Grad erreichte.

Wenn Sie die Röntgenbilder nun genauer betrachten, so erkennen Sie, daß die Knochenkerne an den unteren Femurepiphysen kleiner sind, als normal, und an dem einen Femur des ältesten Kindes

---

[1]) Wehsarg, Ueber die kongenitale Subluxation des Kniegelenks. Arch. f. Orthopädie, Mechanotherapie und Unfallchirurgie, Bd. 3 Heft 2.

wird Ihnen auffallen, daß an Stelle der normalen Rundung an der Vorderseite der Knochen eine glatte Fläche aufweist, gleichsam eine Facette, die durch die davorstehende Tibia abgeschliffen ist. Die pathologischen Veränderungen an den Weichteilen hatten wir Gelegenheit, bei der blutigen Operation der beiden Kniegelenke des 3jährigen Knaben zu untersuchen. Wir fanden eine sehr bedeutende Verkürzung des Quadriceps femoris. Es zeigte sich das nach Spaltung der Patella. Als danach die Reposition der Tibia ausgeführt war, lagen die beiden Hälften der Kniescheibe fast handbreit voneinander entfernt. Die Beugung im Kniegelenk war natürlich nach Durchtrennung des Streckapparates und Reposition der Tibia vollkommen möglich geworden; als aber nach sehr bedeutender Verlängerung des Quadrizeps die Hälften der Kniescheibe wieder vereinigt waren, da stellte sich auch wieder eine sehr bedeutende, noch bei der Operation erkennbare Flexionshemmung ein — ein Beweis dafür, daß auch nach der Verlängerung des Muskels und seiner Sehne die Länge des Quadrizeps eine ganz unzureichende war. Auch konnte an der Streckmuskulatur eine bedeutende Atrophie konstatiert werden. — Die Beugemuskeln wiesen einen abnormen Verlauf in ihrem distalen Abschnitte auf. Sie zogen nicht hinter, sondern seitlich vor den Femurkondylen zu ihrer Insertionsstelle an der Tibia. Sie waren also aus ihrer eigentlichen Rolle als Beuger in die der Strecker übergetreten. Flexoren hatten diese Kniegelenke überhaupt nicht mehr. Die wichtigsten Veränderungen am Bandapparate betrafen die Ligamenta cruciata. Sie waren wohl erhalten und wiesen eine sehr bedeutende Verlängerung auf. Insbesondere war das Ligamentum cruciatum anterius nicht etwa, wie in dem Falle Reiners, in einen dünnen Faden verwandelt, es stellte vielmehr einen derben Strang dar. Dieser war es offenbar vor allem, der die Tibia am Femur festhielt und eine weitere Verschiebung nach oben verhinderte.

Auch vom ätiologischen Gesichtspunkte bieten unsere Fälle einiges Bemerkenswerte. Bekanntlich hat Drehmann mit guten Gründen die Anschauung vertreten, daß die kongenitale Knieluxation sich ausbildet infolge Entwicklung der unteren Extremitäten in einer abnormen Zwangshaltung im Uterus. Die Beine sind nach dieser Anschauung während des Fötallebens irgendwie in überstreckter Stellung festgehalten und bei weiterem Wachstum wird aus dem genu recurvatum eine Subluxation des Gelenkes. Unsere Fälle

zeigen nun, daß außer diesen mechanischen Ursachen noch ein anderes Moment mitspielen muß, welches in allen 3 Fällen zur Entstehung der Luxationen die gleiche Prädisposition geschaffen hat.

Die drei Kinder, die ich Ihnen vorstelle, sind Geschwister. Sie stammen von gesunden und normal gebildeten Eltern. Von Störungen vor und bei der Geburt, geringer Menge des Fruchtwassers, weiß die Mutter nichts anzugeben. Eine ältere Schwester ist normal gebildet. In allen 3 Fällen kombiniert sich die doppelseitige Luxation des Knies mit einer doppelseitigen Hüftluxation, eine Kombination, die sich übrigens bereits in einer Reihe von Fällen der Literatur beschrieben findet. Diese beiden Umstände, das familiäre Auftreten und die Kombination mit Hüftluxation zeigen, daß hier ein von mehr oder weniger zufälligen mechanischen Bedingungen unabhängiger Umstand im Spiele sein muß, der zu der Entstehung sowohl der Knieluxationen wie der Hüftluxationen prädisponiert hat. Es dürfte nun wohl nicht ohne Bedeutung sein, daß sich bei diesen drei Geschwistern nicht nur an den luxierten Knie- und Hüftgelenken, sondern auch an Gelenken der oberen Extremitäten eine ganz auffallende Schlaffheit und Nachgiebigkeit der Gelenkkapseln nachweisen läßt. Bei allen drei Kindern ist man, wie Sie sehen, im stande, ohne Schwierigkeit die Finger im Metakarpophalangealgelenk so weit nach dem Dorsum umzulegen, daß der Fingerrücken den Handrücken berührt, eine ähnliche abnorme Nachgiebigkeit zeigen sämtliche Handgelenke, in den Ellbogengelenken des 3jährigen Knaben sind abnorme seitliche Bewegungen ausführbar. Bei allen drei Kindern kann man leicht in den Metakarpophalangealgelenken und Interphalangealgelenken Subluxationen erzeugen und solche Subluxationen treten auch ein, wenn die beiden älteren Kinder aktiv die Finger etwas forciert strecken und spreizen.

Wenn wir so sehen, wie eine angeborene Schlaffheit der Gelenkkapseln sich an einer ganzen Reihe von Gelenken nachweisen läßt, so ist durch eine solche Nachgiebigkeit der Gelenkkapsel die Möglichkeit einer abnormen Hyperextension, der Entstehung eines hochgradigen genu recurvatum bei bestimmter Lage im Uterus gegeben. Es ist nicht schwer verständlich, daß bei einer solchen hyperextendierten Stellung des Kniegelenks die Sehnen der Beuger nun allmählich nach vorn rücken, daß sie in die Rolle der Strecker hinübertreten und daß nun die Muskeln, die ohne jedweden Antagonisten nur im Sinne der Streckung wirken, aus dem genu recurvatum die

Subluxation und aus der Subluxation die vollständige Luxation hervorgehen lassen. Für unsere Fälle erscheint mir daher die Anschauung am besten begründet, daß mit den von Drehmann angenommenen mechanischen Momenten zusammen eine auf abnormer Anlage beruhende Nachgiebigkeit der Gelenkkapseln das Entstehen der Luxation verschuldet hat. Unsere Fälle erinnern sehr an eine Beobachtung von J. Wolff[1]), der in einem Falle von angeborener Knie- und Hüftluxation eine abnorme Lockerung fast sämtlicher Gelenke konstatierte. Auch für die Aetiologie der kongenitalen Luxation der Hüfte sind solche Fälle von gleichzeitigem Vorkommen von Luxationen an mehreren Gelenken bei nachweisbarer Erschlaffung der Kapseln von zahlreichen anderen nicht ohne Interesse, ist doch eine primäre abnorme Schlaffheit der Gelenkkapsel ein Moment, das bei der Entstehung der kongenitalen Hüftluxation zum mindesten in einem Teil der Fälle keine unwichtige Rolle spielt.

Ich komme zur Therapie. Wie es in weitaus der Mehrzahl der behandelten Fälle geschehen ist, haben auch wir in den unseren zuerst den Weg der unblutigen Reposition eingeschlagen — bei dem Mädchen von 5 Jahren auch mit befriedigendem Erfolge. Die Reposition wurde in Narkose ausgeführt, wie man etwa eine Daumenluxation reponiert; zuerst wurde die Hyperextension noch mehr verstärkt, dann der Unterschenkel in toto nach vorn geschoben, so daß die Tibiakondylen vor die Femurkondylen zu liegen kamen und darauf durch Flexion die Reposition vervollständigt. Fixation in Beugestellung mit mehrmals gewechseltem Gipsverbande für die Dauer von 6 Wochen, darauf folgende Behandlung mit Gipskapseln und Schienenhülsenapparaten sicherte das erzielte Resultat. Es ist interessant, daß sich nach erfolgter Reposition eine Beugekontraktur beider Kniegelenke auszubilden drohte. Offenbar waren nun die in ihre eigentliche Rolle als Beuger zurückversetzten Beugemuskeln dem atrophischen Quadrizeps gegenüber übermächtig geworden. Ein Apparat mit Federwirkung arbeitete dieser Beugekontraktur entgegen. — Die Beweglichkeit ist jetzt noch ziemlich stark beschränkt, die Beugung ist nur bis etwa zu einem rechten Winkel möglich. Das Kind bedarf beim Gehen noch leichter Unterstützung. Immerhin ist bei weiterer Behandlung

[1]) J. Wolff, Ueber einen Fall von willkürlicher angeborener Kniegelenksluxation nebst anderweitigen angeborenen Anomalien fast sämtlicher Gelenke des Körpers. Zeitschr. f. orthopäd. Chir. Bd. 2.

Besserung der Funktion zu erwarten, da, wie das Röntgenbild zeigt, die Stellung des Unterschenkels zum Femur nun seit 3/4 Jahren die normale geblieben ist.

In dem zweiten Falle, bei dem 3jährigen Knaben, gelang die Repositon zwar ebenso wie in dem ersten. Sofort beim Loslassen des reponierten Unterschenkels schnellte er jedoch wieder in die luxierte Stellung zurück, offenbar durch Zug des Quadrizeps, dessen Sehne in der reponierten Stellung sehr straff gespannt erschien. Da auch nach einer 4wöchentlichen Fixation im Gipsverbande die Reluxation sofort bei Abnahme des Verbandes wieder erfolgte und ohne Anwendung einer Bandage die Gelenkteile überhaupt nicht in reponierter Stellung verblieben, so entschloß ich mich zur blutigen Operation, bei der ich einerseits durch Verlängerung des verkürzten Quadrizeps die Reposition zu erleichtern bezw. zu ermöglichen, und anderseits durch Verkürzung und Verstärkung des Lig. cruciatum die Reposition für die Dauer zu sichern suchte.

Eine nicht unbeträchtliche Verlängerung des Streckapparates wurde schon durch die Art der Gelenkeröffnung erzielt. Nach einem quer über die Patella gelegten bogenförmigen Schnitt, der vom einen Condylus femoris bis zum anderen reichte, wurde die noch knorpelige Patella nicht einfach quer gespalten, sondern in eine vordere und hintere Scheibe zerlegt. Die hintere Scheibe blieb mit dem Lig. patellae, die vordere mit der Quadrizepssehne in Zusammenhang. Da beide Scheiben nicht Fläche gegen Fläche, sondern obere Kante gegen untere Kante vereinigt wurden, so wurde damit eine Verlängerung der Patella um ihre eigene Ausdehnung erreicht. Da diese Verlängerung aber noch bei weitem nicht genügte, so wurde zur weiteren Verlängerung des Quadrizeps das auch sonst so vielfach — ich erinnere an die Aufrichtung des Penis bei der Hypospadie — angewendete Prinzip der Querspaltung und Längsvernähung herangezogen. An der Grenze des unteren und mittleren Drittels wurde der Quadrizeps mit einem leicht bogenförmigen Schnitt etwa in der Hälfte seiner Breite quer gespalten, dann gestreckt, so daß aus dem queren Spalte eine längliche Raute entstand, die in der Längsrichtung vereinigt wurde. Durch die Operation an der Kniescheibe und die am Muskel selbst ließ sich eine Verlängerung des Quadrizeps um etwa 8 cm erzielen.

Um den Wiedereintritt der Luxation zu verhüten, wurde das dicke und starke Ligam. cruciatum anterius verkürzt. Mit drei starken

Nähten wurde in dieses Band eine Falte genäht und der Rest nach dem Prinzip der Langeschen Raffnath verkürzt. Danach blieb der Unterschenkel in reponierter Stellung und es war auch mit Kraftanwendung nicht mehr möglich, die Luxation wieder zu erzeugen. Nach 6wöchentlicher Fixation war die Stellung beider Gelenke eine völlig normale, wie das Röntgenbild zeigt, so daß ich die fixierenden Verbände wegließ. Doch entwickelte sich dann — während das Kind in seiner Heimat außerhalb Leipzigs ohne ärztliche Kontrolle Gehversuche machte — doch wieder eine Subluxationsstellung mäßigen Grades, die mich dann zu erneuter Korrektion und Anlegung von Gipsverbänden veranlaßte. Das heute vorliegende Resultat ist insofern im anatomischen Sinne nicht so vollkommen als das, welches nach Abnahme des ersten Verbandes bestanden hatte, als die Kondylen des Femur etwas in der Kniekehle prominieren. Doch ist das Kind, das vor Beginn der Behandlung überhaupt nicht gehen konnte, fähig, mit nur geringer Unterstützung zu gehen. Es bleibt noch in Behandlung. Man wird nach dieser Erfahrung bei operativer Korrektur noch länger fixierende Verbände anwenden, als es in unserem Falle geschehen ist, und in diesen die Kinder gehen lassen. Man dürfte dann auf einen vollkommenen Erfolg rechnen können.

Fragen wir uns nun, welcher von den beiden Methoden man den Vorzug geben soll, der blutigen oder der unblutigen, so muß die Antwort in dem Sinne ausfallen, daß zunächst in jedem Falle das unblutige Verfahren versucht werden soll. Meist wird es erfolgreich sein. Wenn es sich aber zeigt, daß sofort nach erfolgter Reposition die Luxation wieder eintritt, wenn die Verkürzung des Quadrizeps eine sehr bedeutende ist, und besonders dann, wenn nach mehrwöchentlicher Fixation in reponierter Stellung der Unterschenkel beim Abnehmen des Verbandes wieder in Luxationsstellung zurückschnellt, dann tritt die Operation in ihr Recht. Das dabei von mir angewendete Verfahren — Verlängerung des Streckapparates, Verkürzung und Verstärkung des Ligamentum cruciatum — scheint weitere Versuche in analogen Fällen zu verdienen.

XVI.

Ueber einen zuverlässigen Schutzapparat gegen habituelle Luxation des Schultergelenks[1]).

Von

Dr. med. **M. Baumbach**-Langensalza.

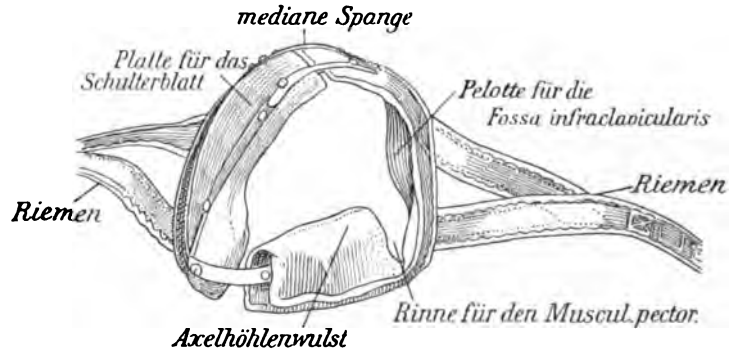
Mit 1 in den Text gedruckten Abbildung.

Seit einigen Jahren wende ich zur Retention des habituell luxierenden Humeruskopfes einen kleinen portativen Apparat an, der vielleicht allgemeines Interesse verdient. Er besteht aus einer zweiteiligen Lederkapsel, welche durch Stahleinlagen verstärkt, einen starren, nur wenig federnden trichterförmigen Ring bildet. Die beiden Teile — für Brust- und Rückenseite der Schultergegend — sind durch Stahlspangen — zwei quer über Schulterschlüsselbein, eine unter der Achsel — in Schrauben und Löchern verbunden, die ein festeres und loseres Andrücken beider Kapselschalen gestatten. Dabei kommt die gerade hintere Platte auf das Schulterblatt zu liegen, so daß sie dasselbe etwas überragt. Die vordere Platte wird so angelegt, daß der untere wulstartige Fortsatz in die Achselhöhle kommt und die vordere Delle unterhalb des Proc. coracoideus. Durch einen Riemen, der die gesunde Thoraxhälfte umfaßt, wird der Apparat am Körper befestigt.

Die Grundbedingung zur Retention des Humeruskopfes auf der Gelenkfläche der Scapula ist die sichere Fixation der letzteren selbst; man kann den Kopf nicht hindern von der Gelenkfläche zu gleiten, wenn diese selbst, also die ganze Scapula ausweicht. Insbesondere muß verhütet werden, daß die Gelenkfläche eine Neigung nach vorn unten ausführt, daß also die Scapula nach dieser Richtung kippt; der Kopf würde dann natürlich besonders leicht herabgleiten können. Ein derartiges Abflügeln der Scapula verhütet nun der Apparat, in-

[1]) Vortrag, gehalten auf dem IV. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie am 25. April 1905.

dem er vor allem einen leichten Druck auf den inneren unteren Winkel sowie auf den ganzen medianen Rand des Schulterblattes ausübt, besonders dann, wenn der Riemen fest um den Thorax herum anliegt. Man kann diesen Druck steigern, wenn nötig, indem man die mediane der beiden oberen Spangen durch Versetzen der Schrauben verkürzt. Und zwar wird diese innere Kante des Schulterblattes stets niedergehalten, auch wenn die Schulter in toto nach vorn oder nach hinten verschoben wird. Das ist nicht zu unterschätzen, weil der Apparat infolgedessen ohne jede Gefahr eine ausreichende Bewegungsfreiheit zuläßt. Hat man die Scapula



fixiert, läßt sich der vordere und untere Rand der Gelenkfläche derselben leicht und sicher gegen das Abgleiten des Kopfes schützen. Zu diesem Zwecke sind angebracht die beiden vorhin erwähnten pelottenartigen Vortreibungen der Lederkapsel, die ebenfalls hinreichend verstärkt sind durch eingewalkte Stahlspangen. Diese Hemmungsvorrichtungen sind nun das Wesentlichste des ganzen Apparates. Bei ihrer Konstruktion bereitet der Pectoralis einige Schwierigkeiten. Der starke Muskel würde einer ringförmig ausgebildeten Pelotte, wie sie sonst wohl schon angewandt worden ist, stark entgegen arbeiten, anderseits würde durch seine Kompression und Einschnürung ein sehr lästiger Druck entstehen, der die Beweglichkeit des Armes sehr hemmen würde. Ich habe daher genau nach dem Gipsabguß für den Pectoralis eine Rinne gebildet, die einen hinreichenden Spielraum für den Muskel gewährt und vor und hinter demselben je nach oben in eine Pelotte ausläuft. Es liegt nun also an der vorderen Kante der Gelenkfläche eine runde Pelotte

und an der unteren Kante entsprechend der Form der Achselhöhle ein länglich ovaler Wulst; beide zusammen verhüten das luxierende Herabgleiten des Humeruskopfes nach vorn oder unten mit Sicherheit, da der ganze Apparat fest an der Schulter anliegt und insbesondere die Scapula durch die hintere Platte und den Achselhöhlenwulst sicher auf der Thoraxwand fixiert ist. Zu beachten ist, daß ein stärkerer Druck auf den Proc. coracoideus und auf die großen Gefäße und Nerven, und zwar besonders auf der Innenseite des Oberarmes vermieden wird. Die sorgfältige Anfertigung des Gipsabgusses schützt sicher vor diesen Gefahren. Ich nehme den Abguß so vor, daß ich Achselhöhle und Infraclaviculargruben mit Gipswergbäuschchen leicht ausstopfe, darüber die Gipsbinden wickle und den Arm dann fest an den Rumpf andrücke. Während des Trocknens des Gipses auf dem Körper modelliere ich mit tastendem Finger Clavicula, Acromion und Spina deutlich heraus und erhalte so ein hinreichend detailliertes Negativ der individuellen Schulterform. Uebrigens erlaubt der Apparat auch nach der Fertigstellung noch kleinere Korrekturen durch Nachbiegen der Stahleinlagen und Verstellen der Spangen, welche die beiden Kapselhälften zusammenhalten.

Meine Schulterkapsel erlaubt also eine nahezu vollkommen freie Bewegung des Armes nach allen Richtungen, sie verursacht keinerlei Beschwerden und schützt mit Sicherheit gegen die Luxation. Ich habe mich hinreichend davon überzeugt bei Epileptikern mit habitueller Luxation, welche ja häufig die extravagantesten Bewegungen mit großer Gewalt ausführen.

XVII.

Ein portativer Apparat zur Beseitigung von Kniegelenkskontrakturen[1]).

Von

Gocht-Halle a. S.

Mit 7 in den Text gedruckten Abbildungen.

Das Kniegelenk stellt sich, sobald es aus irgend einem Grunde zu einer Kontraktur kommt, stets in Beugestellung derart, daß sich zu der Flexion noch eine Rotation des Unterschenkels nach außen und ein Nachhintensinken des ganzen Unterschenkels hinzugesellt.

Außerdem resultiert bei schweren Kontraktionszuständen aus den genannten Komponenten eine Valgusstellung, die allerdings erst dann recht in die Augen fallend ist, wenn schon eine gewisse Streckstellung wieder erreicht ist.

Um die Kniegelenkskontraktur zu beseitigen, müssen wir also folgende Manipulationen ausführen:

1. Distraktion der Gelenkenden,
2. Streckung derselben,
3. Rotation des Unterschenkels nach innen,
4. Vorwärtsführen des Unterschenkels gegen den Oberschenkel,
5. Geraderichtung aus der Valgusstellung.

Alle diese fünf notwendigen Bewegungsarten sollen in absolut schonender, dabei aber wirklich energischer Weise durchgeführt werden. Dazu ist eine sorgsame und exakte Immobilisation des ganzen Beines unentbehrlich; dies wird erreicht durch einen genau sitzenden Schienenhülsenapparat, der oben fest gegen das Tuber ischii und gegen das Schambein ansitzt, in dem der Fuß durch eine Spannlasche absolut an der Fußsohle des Apparates festgehalten wird.

[1]) Vortrag, gehalten auf dem IV. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie am 25. April 1905.

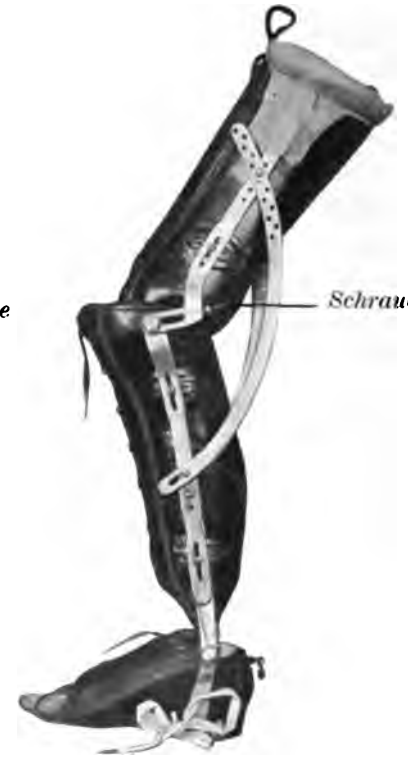
Alles dies ist sehr wichtig, das Wichtigste aber ist an meinem Streckapparat die neue Scharniergleitvorrichtung, die Sie auf den beistehenden Abbildungen (Fig. 1 und 2) und an den beiden Apparaten in natura sehen.

Ich sehe vollkommen davon ab, Ihnen die bisher gebräuchlichen Gelenkmechanismen ins Gedächtnis zurückzurufen, welche wir zur

Fig. 1.

Apparat gegen Kniekontraktur (Knie in langsamer Streckung; Schraube noch nicht vorgedreht).

Fig. 2.



Apparat gegen Kniekontraktur. (Kniegelenk in langsamer Streckung; Schraube vorgedreht contra sublux.)

Beseitigung der Kniegelenkskontrakturen verwandten. Sie alle genügen nicht, um in denkbar bester Weise ein kontraktes Kniegelenk zu reparieren. Am meisten versagten sie jedesmal, wenn es an die Beseitigung der Subluxationsstellung ging.

Meine Scharniergleitvorrichtung ist nun derart eingerichtet, daß die Oberschenkelschiene unten endet in einen schräg nach unten vorn

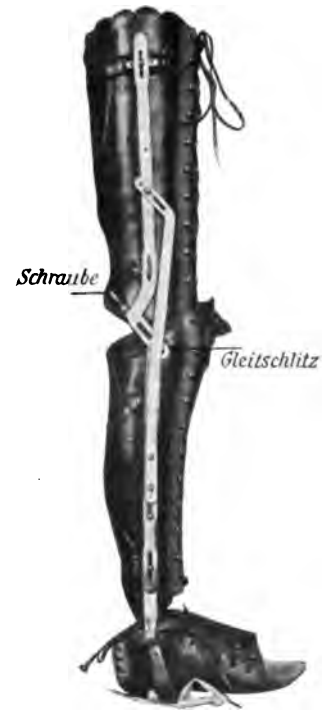
verlaufenden Schlitz. Die Unterschenkelschiene ist mit einem Scharnier in diesen Schlitz eingefügt, so daß, wie Sie sehen, das Kniegelenk an jeder Stelle dieses Gleitschlitzes gebeugt und gestreckt werden kann. Mittels zweier Schrauben kann das Scharnier an jeder Stelle des Schlitzes eingestellt werden.

Durch diese Kombination sind wir im stande, manuell das Knie-

Fig. 3.

Apparat gegen Kniegelenkskontraktur (Schraube nicht vorgedreht).

Fig. 4.



Apparat gegen Kniekontraktur (Schraube vorgedreht contra Subluxation).

gelenk ein wenig zu strecken und wieder festzustellen. Gleichzeitig wird der Unterschenkel bei Vordrehen der Schrauben nach unten distrahiert und nach vorn aus der Subluxationsstellung herausgeführt. Stelle ich in bestimmter Stellung die Gleitschraube auf der Innenseite fest und drehe nur die Schraube an der Außenseite an, so dreht sich der Unterschenkel nach innen. Haben Sie ein bereits gestrecktes Kniegelenk vor sich, an dem nur noch die Subluxationsstellung be-

seitigt werden soll, so steht der Apparat im Kniegelenk gerade (Fig. 3 und 4) durch zwei seitliche Stützschienen fest; oben enden dieselben in einem dem unteren parallelen Schlitz, so daß ein Parallelgleiten in jeder Stellung möglich ist. Aus den beigefügten Abbildungen

Fig. 5.

Kniekontraktur beseitigt im Apparat.

Fig. 6.

Kniekontraktur beseitigt.

ist jede der zahlreichen Kombinationsmöglichkeiten für gewünschte Stellungsveränderungen klar.

Der Halt am Oberschenkel vorn wird dadurch gewährleistet, daß die Hülse vorn weit herab bis auf die Kniescheibe fest geschnürt ist; die Gegenkraft greift am ganzen Unterschenkel hinten an.

Ich habe die Schiene seit 1 Jahr in intensivstem Gebrauch. Die Wirkung derselben ist eine vortreffliche.

Sollte jemand einwenden, daß die Scharniergleitvorrichtung nicht genug den normalen Verhältnissen Rechnung trage, wie es z. B. die Braatzsche Sektorenschiene tut, so genügt die Erwägung, daß wir

Fig. 7.

Kniekontraktur beseitigt (besonders die Valgusstellung und Außenrotation).

es bei einem deformierten kontrakten Kniegelenk eben nicht mit normalen Gelenkskonstituentien zu tun haben. Hier kommt es darauf an, die Redressionsbewegungen nur so auszuführen, daß sie wirklich das schaffen, was wir wollen, aber nicht das, was das Kniegelenk vermöge seiner Konfiguration anormaliter möchte. Die Fig. 5, 6, u. 7 demonstrieren an einer Kniegelenkskontraktur nach Entzündung das erreichte Resultat.

XVIII.

Anatomische Untersuchungen aus dem Bereiche des kongenital verrenkten Hüftgelenks[1]).

Von

Gocht-Halle a. S.

Mit 13 in den Text gedruckten Abbildungen.

Meine Herren! Die anatomischen Untersuchungen aus dem Bereiche des kongenital verrenkten Hüftgelenks, über welche ich Ihnen heute berichte, sollen nur einige Einzelheiten dieser vielseitigen Deformität betreffen. Es wäre ein unmögliches Wagnis, auch nur einigermaßen eingehend hier über die Pathologie des hüftverrenkten Körpers zu referieren. Dieses soll an anderer Stelle ausführlichst geschehen.

Ich werde mich beschränken auf das Verhalten der Hüftgelenkskapsel und auf die Verhältnisse des Musculus ileopsoas und des Musculus piriformis.

Dabei schicke ich noch folgendes voraus. Die Literatur der pathologischen Anatomie ist mir ungefähr geläufig. Ich will es aber heute vermeiden, auf die teilweise ganz vortrefflichen Arbeiten anderer Forscher einzugehen im Interesse wohltuender Kürze, ich werde nur Fakten und Schlüsse bringen, die ich selbst beobachtet habe, die ich selbst für mitteilungsfähig halte.

Ich rufe zuerst die normalen Kapselverhältnisse an der Hand der beiden Abbildungen 1 und 2 ins Gedächtnis zurück. Die Kapsel entspringt fast ganz rings vom knöchernen Pfannenrand. Am Oberschenkel befestigt sich die Kapsel vorn an der Linea intertrochanterica, auf der Schenkelhalsrückseite etwa in gleicher Entfernung vom Knorpelrand des Kopfes wie vorn, also etwas oberhalb der Crista intertrochanterica. Die Gelenkkapsel ist dicker und fester als die

---

[1]) Vortrag, gehalten auf dem IV. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie am 25. April 1905.

Fig. 1.

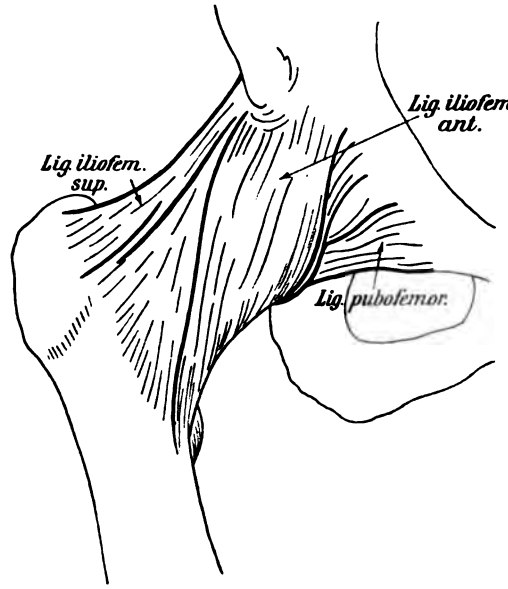
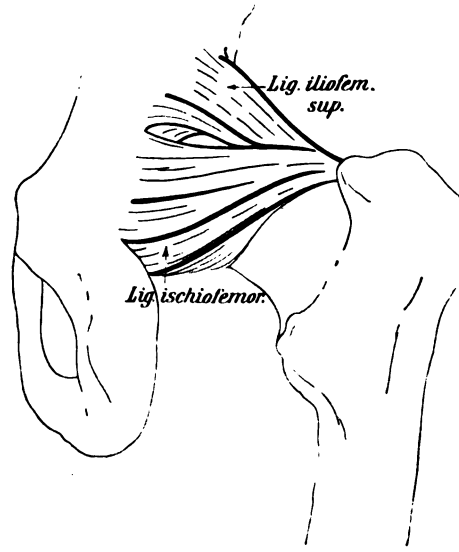

Lig. iliofem. ant.
Lig. iliofem. sup.
Lig. pubofemor.

Fig. 2.


Lig. iliofem. sup.
Lig. ischiofemor.

übrigen Gelenkkapseln. Wir finden nun an der Hüftgelenkskapsel typische, starke Verstärkungsbänder, die nach Fick derselben eine Tragkraft von etwa 500 kg verleihen und unterscheiden:

1. Ligamentum iliofemorale superius (oberes Darmbeinschenkelband, 6 cm). Es entspringt am Darmbein unterhalb des vorderen unteren Darmbeinstachels. Sein Ursprung wird überlagert von der unteren Ursprungssehne des Musculus rectus femoris. Das Band befestigt sich am Schenkel an einem besonderen Höcker der Linea intertroch. ant. gerade medial vom Ansatz des Musc. glutaeus minimus. Es ist das kürzeste und stärkste Band der Hüftkapsel.

2. Ligamentum iliofemorale anterius (vorderes Darmbeinschenkelband, 8 cm). Das Band entspringt unmittelbar vor dem vorigen unter dem vorderen unteren Darmbeinstachel und zieht zu einem Höcker am medialen Ende der Linea intertrochanterica. Es ist bei weitem dünner als das vorige Band.

Beide Bänder zusammen haben eine sehr bedeutende Tragkraft (350 kg, Fick).

3. Das Ligamentum pubofemorale (Schambeinschenkelband, 7,5 cm) entspringt von der vorderen Leiste des Schambeines und läuft schräg lateral abwärts zum unteren medialen Ende der Linea intertrochanterica.

4. Das Ligamentum ischiofemorale (Sitzbeinschenkelband, 7 cm), der Rückseite der Kapsel eingewebt, entspringt vom Sitzbeinteil des Pfannenrandes und zieht zur Fossa trochanterica. Es ist erheblich stärker als das Ligamentum pubofemorale. Von der Beschreibung des Ringbandes sehen wir hier ab.

Die ganze Kapsel stellt einen abgestumpften Kegel dar mit seiner Basis an der Pfanne und zwar ist ihre Längsbündelrichtung bei aufrechter Stellung vom Rumpf aus gerechnet auf der rechten Seite stark links verdreht, auf der linken Seite stark rechts verdreht. Die Kapsel ist außerdem in aufrechter Stellung allseits straff gespannt. Senken wir dagegen das Becken nach vorn (eine Bewegung, die dem Beugen der Oberschenkel entspricht), so dreht sich die Gelenkkapsel auf, sie wird schlaffer.

Ganz anders gestalten sich die Kapselverhältnisse bei der angeborenen Hüftluxation, vor allem, wenn das betreffende Kind bereits einige Jahre gegangen ist. An einigen mir zur Verfügung stehenden Präparaten läßt sich folgendes konstatieren.

Das erste Präparat stammt von einem 4jährigen Mädchen mit

doppelseitiger angeborener Hüftverrenkung. Die Reposition wurde auf beiden Seiten ausgeführt, einige Tage darauf starb das Kind an Diphtherie. Auf der rechten Seite des Präparates (Fig. 3 und 4) sind alle Muskeln, Nerven, Gefäße etc. erhalten.

Auf der linken Seite sind Nerven, Blutgefäße und die Muskeln zum größten Teile entfernt. Erhalten sind der Musculus ileopsoas,

Fig. 3.

Lux. cox. congen. duplex.

der Musculus obturator internus, ferner die Hüftgelenkskapsel und das Ligamentum sacro-spinosum und sacro-tuberosum. Außerdem lassen sich die Muskelansätze noch isolieren.

Betrachtet man die Kapsel allseitig, so zeigt sich nirgends mehr das vorher normaliter beschriebene Aufgedrehtsein derselben. Der Gelenkkopf steht hinten oberhalb der ursprünglichen Pfanne und das ganze Becken hängt nach vorn geneigt an den beiden Oberschenkeln. Die mehr oder weniger große Lordose kommt dadurch zu stande, daß der Gelenkkopf nach oben und hinten die Pfanne

verläßt und auf der schrägen Ebene des unteren Teiles der Beckenschaufel weitergleitet. Es würde erstens ganz unnatürlich sein, wenn bei der Rückwärtsverlagerung der Drehpunkte des Beckens letzteres nicht nach vorn sinken sollte, außerdem muß die Gelenkkapsel, welche jetzt als bewegliches Widerlager des Gelenkkopfes ohne den knöchernen Halt der Ge-

Fig. 4.

Lux. cox. congen. dupl. Musc. piriform. sin. rekonstruiert.

lenkpfanne wirkt, das Bestreben haben, sich aufzudrehen. Hierdurch kommt es nach meiner Ueberzeugung einerseits zur Lordose, anderseits zu der Beugestellung der Oberschenkel im Hüftgelenk. Die Adduktionsstellung der Oberschenkel resultiert hingegen bekanntlich daraus, daß die Widerlager der Köpfe weiter auseinanderliegen. Die Muskeln um das Hüftgelenk herum passen sich jedenfalls erst sekundär diesen veränderten anatomischen und statischen Verhältnissen an. Daß dieses Aufdrehen der Kapsel tatsächlich stattfindet, beweisen unsere Präparate, und zwar besonders der ganz abweichende Verlauf der Verstärkungsbänder der Hüftgelenkkapsel.

Das Ligamentum iliofemorale superius verläuft bei

normalem Ursprung vorn wagrecht über die Gelenkkapsel (Fig. 5). Das Band hemmt die Streckung des Schenkels, außerdem die Auswärtsrotation in gestreckter Stellung. Es ist so gewaltig entwickelt

Fig. 5.

Lux. cox. cong. sin von der Seite und vorn. ×× Ligament. iliofemor. sup.

in dem ersten unserer Fälle, daß es geradezu als Drehpunkt für alle Bewegungen angesehen werden kann. Von dem Ligamentum iliofemorale anterius ist an diesem Präparat nichts zu konstatieren.

Das Ligamentum pubofemorale ist gut entwickelt und läuft nicht, wie normal, von seinem Ansatz aus schräg nach unten,

sondern schräg nach oben. Das Ligamentum ischiofemorale verläuft zuerst sehr kräftig steil nach oben, dann im Bogen hinten über den Femurkopf, mehr wagrecht nach der Fossa trochanterica. Man hat den Eindruck, daß der Oberschenkel beim Stehen an diesen drei kräftigen Bändern festgehalten wird.

Fig. 6.

Lux. cox. congen. sin. von hinten oben. ➡ Musculus piriformis rekonstruiert.

Ich werde nun nach diesem Präparat zunächst konstatieren, welche Spannung oder Entspannung die genannten Bänder bei verschiedenen Manipulationen mit dem Oberschenkel erfahren. Daraus ergibt sich dann fast von selbst, wie sich die Kapsel im ganzen bei der Reposition verhält. Ich will nur hier noch der Einfachheit halber auch die Beschreibung der Musculi iliopsoas und piriformis einfügen, um nachher Wiederholungen zu vermeiden. Wie aus den Abbildungen ersichtlich, zieht der Musculus iliacus internus und der Musculus psoas als kräftige Massen herab zum Trochanter minor. Auf diesem Wege drücken dieselben in dem Bestreben, ihren Weg

möglichst zu verkürzen, die vorderen unteren Kapselpartien, welche die ursprüngliche Pfanne überdecken, kräftig ein. Irgendwelche sehnigen Veränderungen sind an denselben nirgends nachzuweisen. Zwischen dem vorderen Beckenrand und den vorderen unteren Kapselpartien haben sich einige Schleimbeutel entwickelt. Der Musculus

Fig. 7.

Lux. cox. congen. dextr. von hinten außen. × Musc. piriformis. ×× Glut. medius.

piriformis fehlt allerdings, doch ist seine Sehne fast 2 cm lang über dem Schenkelhals erhalten und sein Ursprung deutlich erkennbar. Herr Professor Eisler hat die Liebenswürdigkeit gehabt, denselben mittels eines Gummibandes zu rekonstruieren (Fig. 6). Außerdem ist seine genaue Lage auf der anderen rechten Seite mit angeborener Hüftverrenkung, wie Sie aus beiliegender Fig. 7 ersehen, sorgsam

herauspräpariert worden. Für die mühevolle Arbeit möchte ich auch an dieser Stelle Herrn Professor Eisler meinen Dank aussprechen.

Der Piriformis ist etwa 1½mal so mächtig, als normal, der sehnige Teil ist 2,7 cm lang.

Ziehe ich den Oberschenkel nach unten, so spannt sich das Ligamentum iliofemorale superius hemmend an. Das Ligamentum ist also gegen normale Verhältnisse verkürzt.

Außerdem spannt sich auch die ganze, den Verlauf des Ligamentum iliofemorale anterius einnehmende Kapselpartie straff an. Also auch diese ist verkürzt. Ferner spannen sich an der Iliopsoas und der Piriformis. Beide sind also gleichfalls verkürzt.

Dagegen faltet sich das Ligamentum pubofemorale bei Zug nach unten, ebenso das Ligamentum ischiofemorale. Beide sind also gegen normale Verhältnisse verlängert.

Dränge ich hingegen bei unveränderter Rotation den Schenkel nach oben, so werden umgekehrt der Iliopsoas, der Piriformis und das Ligamentum iliofemorale anterius entspannt. Das Ligamentum pubofemorale und das Ligamentum ischiofemorale spannen sich dagegen straff an. Außerdem spannt sich noch das Ligamentum iliofemorale superius infolge seines an sich wagrechten Verlaufes.

Suche ich den Oberschenkel in gestreckter Lage auswärts zu rotieren, so entspannen sich der Iliopsoas, der Piriformis und das Ligamentum ischiofemorale. Am energischsten spannt sich wieder das Ligamentum iliofemorale superius, etwas weniger das Ligamentum pubofemorale und die vorderen Kapselpartien.

Bei Einwärtsrotation spannt sich der Iliopsoas stark und der Piriformis mäßig. Die Kapsel vorn und das Ligamentum iliofemorale superius und das pubofemorale wulsten sich auf, hinten wird die Kapsel straffer.

Bei rechtwinkliger Beugung des Oberschenkels wird der Iliopsoas und überhaupt die ganze Hüftgelenkskapsel samt ihren Verstärkungsbändern total entspannt. Nur das Ligamentum iliofemorale superius bleibt unbeeinflußt.

Bei Ueberstreckung des Hüftgelenks spannen sich alle Muskeln und Bänder mit Ausnahme des Musculus piriformis und des Ligamentum pubofemorale.

Bei rechtwinkliger Abduktion und gleichzeitiger, sich von selbst einstellender starker Außenrotation läßt sich der Kopf in die ur-

sprüngliche Pfanne reponieren. Dabei ist besonders der Psoasteil vom Iliopsoas straff angespannt, desgleichen der Musculus piriformis,

Fig. 8.

Lux. cox. cong. dupl., sin. reposita. Spannung des Psoas.

der dazu noch eine Drehbewegung um seine Längsachse macht (Fig. 8 und 9). Außerdem ist straff angespannt die Gelenkkapsel

Fig. 9.

Faltung der hinteren oberen Kapselhaube. Spannung des Piriformis. Lux. cox. cong. dupl., sin. reposita.

vorn und zwar sowohl das Ligamentum pubofemorale, als auch der untere hintere Teil der Gelenkkapsel. Die ganze obere Kapselhälfte, das Ligamentum iliofemorale superius mit eingeschlossen, wird zusammengewulstet und entspannt.

Suche ich bei Beibehaltung dieser starken Abduktionsstellung einwärts zu rotieren, so wird sofort durch den straff sich überlegenden Iliopsoas der Kopf über den hinteren Pfannenrand herausgedrängt. Führe ich den eingerenkten Schenkel aus der Abduktionsstellung in eine solche von 45°, so sind die Kapsel und die Muskeln allseitig entspannt. Auch in dieser Stellung führt sie Einwärtsrotation wiederum durch das Entgegendrängen des Iliopsoas zur Reluxation.

Es sind hiernach für unser erstes Präparat die Kapselverhältnisse und die der Musculi iliopsoas und piriformis geklärt. Von den übrigen Muskeln mußte ich absehen, um nicht zu weitschweifig zu werden.

Ganz analoge Verhältnisse weist ein zweites Präparat auf, dasselbe betrifft die knöchernen und kapsulären Teile eines linken Hüftgelenks mit angeborener Verrenkung. Die ursprüngliche Gelenkpfanne ist frei präpariert, die kräftigen Bänder der Gelenkkapsel sind schön erhalten (Fig. 10, 11 und 12). Wir finden an diesem wiederum das Ligamentum iliofemorale superius wagrecht verlaufend und stark verkürzt, ebenso das Ligamentum iliofemorale anterius, aber weniger ausgesprochen. Sehr verlängert ist das Ligamentum ischiofemorale und noch mehr das Ligamentum pubofemorale.

Mit dem Meßband erhalten wir folgendes: Das Ligamentum iliofemorale superius mißt $2^1/_2$ cm, das Ligamentum pubofemorale 4,7 cm.

An unserem ersten Präparat mißt das Ligamentum iliofemorale superius 3,4 cm, Ligamentum pubofemorale über 6 cm, während normalerweise sich die Bänder zueinander verhalten wie 6,0 zu 7,5.

Ueber das Kapselinnere des ersten Präparates bemerke ich zunächst, daß ein starkes hypertrophisches Ligamentum teres erhalten ist. Dasselbe legt sich bei der Reposition wie eine breite Bandschlinge mit seinem zusammengefalteten oberen Teile vorn mehr unten über den hinteren Kopfpol.

Die Pfanne ist am ersten Präparat vollkommen dreieckig mit scharfer Spitze nach vorn oben, der hintere Pfannenwall ist mächtig von oben bis unten entwickelt, nach hinten oben leichter abfallend, nach der Pfanne zu fast pilzartig überwallend. Der vordere Pfannenwall ist ebenfalls gut ausgebildet, etwas nach innen überhängend. Auf dem Grunde der Pfanne liegen bindegewebige Massen. Die

größten Dimensionen der Pfanne sind untere Breite 2 cm, die größte Höhe 2 cm.

Ob eine Verengerung des unteren Kapselabschnittes vorgelegen hat, läßt sich nicht mit Bestimmtheit sagen, ist aber anzunehmen. Eine Verwachsung mit dem hinteren oberen Pfannenrand ist jedenfalls nicht vorhanden gewesen. Der Kopf ist leicht pilzförmig der

Fig. 10.

Lux. cox. cong. sin. von vorn. In der Tiefe der spaltartige Isthmus der Kapsel. × Ligam. pubofemorale.

Schenkelhalsspitze hoch aufsitzend. Der Schenkelhals selbst zeigt eine ausgesprochen frontale Richtung, eher etwas retrovertiert.

An dem Präparat 2 ist der hintere Pfannenrand mäßig hoch, unten am höchsten. Nach oben markiert sich der Pfannenrand nur eben, nach vorn ist er wohl entwickelt. Die Pfanne ist dreieckigrund, größte Breite unten von Rand zu Rand gemessen beträgt 2,3, größte Länge 2,5 cm. Die Kapsel ist nach allen Richtungen hin enorm weit, besonders hinten oben stark gefaltet und wulstig.

Die stark ausgeweitete Kapsel trägt an ihrem unteren innersten Ende, in der Richtung zur ursprünglichen Pfanne gehend, einen engen, quergeschlitzten Isthmus, der nach der alten Pfanne zu vollkommen geschlossen ist.

In Einwärtsrotation kann der Kopf, welcher ebenfalls dem Schenkelhals hoch oben in frontaler Richtung aufsitzt, weder bei extremster rechtwinkliger, noch bei halbrechtwinkliger Abduktion reponiert werden. Die Reposition gelingt nur bei starker

Fig. 11.

Lux. cox. congen. sin. von vorn. × Ligament. pubofemorale entspannt, gefaltet. ×× Lig. iliofemorale sup. (durchschnitten). ○○ Alte Pfanne.

Auswärtsrotation, dabei faltet sich die Kapsel hinten wieder stark ein, vorn spannt sie sich an und legt sich in toto zwischen den Pfannengrund und den Kopf, so daß ein Kontakt nicht entsteht.

Auch bei diesem Präparate mußte bei Ausführung und Erhalhaltung der Wiedereinrenkung der Musculus piriformis eine Dehnung erfahren und gleichzeitig eine schlingenartige Drehung um seine Längsrichtung.

Ich betone dies ganz besonders und komme damit zum zweiten kürzeren Teile meiner heutigen Ausführung.

Jeder, der sich mit der Behandlung der angeborenen Hüftverrenkung befaßt, wird gelegentlich im Anschluß an die Reposition

eine Peroneuslähmung erlebt haben. Alle Autoren sind darin einig, daß es sich um Zerrungslähmungen handelt, und man hat sich nicht allein darüber gewundert, daß im allgemeinen nur der Nervus ischiadicus und nicht auch der Nervus femoralis von den Folgen der Zerrung bei zu raschem Ausgleich betroffen wurde, da doch diese beiden Nervenstämme gleich starken Dehnungen ausgesetzt werden.

Man hat als ebenso bemerkenswert die Tatsache verzeichnet, daß bei diesen Zerrungsaffektionen des Ischiadicus immer in erster Linie der Nervus peroneus betroffen wird.

Zur Erklärung dieser höchst verwunderlichen Tatsachen hat man gesucht und gefunden, daß eine stärkere bindegewebige Fixierung des Nervus peroneus am Capitulum fibulae vorliegt, daß ferner der Stamm des Nervus peroneus durch seine Nebenäste fester fixiert liegt, und daß seine Blutversorgung eine geringere als die des Tibialisanteils ist. Nachdem ich selbst in einem Fall bei einem Hochstand von 3½ cm des Trochanter major über der Roser-Nelatonlinie eine Peroneuslähmung erlebt hatte, ging ich daran, Mittel und Wege zu finden, dieses unliebsame Vorkommnis zu vermeiden. Bei den Fällen mit hochgradiger Beinverkürzung wandte ich in Form meines speziell für diesen Zweck kombinierten Zuggipsverbandes ein präparatorisches allmähliches Dehnen der ganzen Hüftgelenksweichteile an; und so komme ich jetzt auf einen speziellen Fall.

Fig. 12.

Lux. cox. congen. sin. (von hinten), † Ligament. ischiofemorale.

Derselbe betrifft ein 7jähriges Mädchen mit doppelseitiger Hüftverrenkung, bei der die Trochanteren etwa 5—6 cm über der Roser-Nelatonschen Linie standen, und eine sehr starke Lordose und kräftige Spannung der Adduktoren vorhanden war. Am 7. September 1903 legte ich dem Kinde in Narkose zwei Zuggipsverbände auf dem Schedetisch an. Im Anschluß daran hatte das Kind keine Klagen. 18 Tage

später erhöhte ich die Extension auf beiden Seiten beträchtlich. Wieder 18 Tage später vermehrte ich die Extension noch bedeutend. 5 Tage später stand das Mädchen ohne Klagen auf, die Füße blieben vollkommen beweglich. So wurde zur Vermeidung einer Peroneuslähmung sehr langsam ansteigend 8 Wochen extendiert. Am 12. November wurden die Verbände entfernt. Die Trochanteren waren nach vorn gekommen und 4 cm herabgezogen. Beide Beine zeigten keine Spur einer Parese.

Im Anschluß daran wurde in Narkose die Reposition beider Hüftgelenke vorgenommen, dieselbe gelang beiderseits nicht zu schwer.

Nun trat gerade das ein, was hatte vermieden werden sollen. Das linke Bein zeigte für die folgenden Wochen und Monate eine schwere Peroneuslähmung, die bis heute noch Spuren hinterlassen hat.

Dieser Fall hat mir den ersten Anstoß gegeben, der Ursache dieser Lähmungen nachzuforschen.

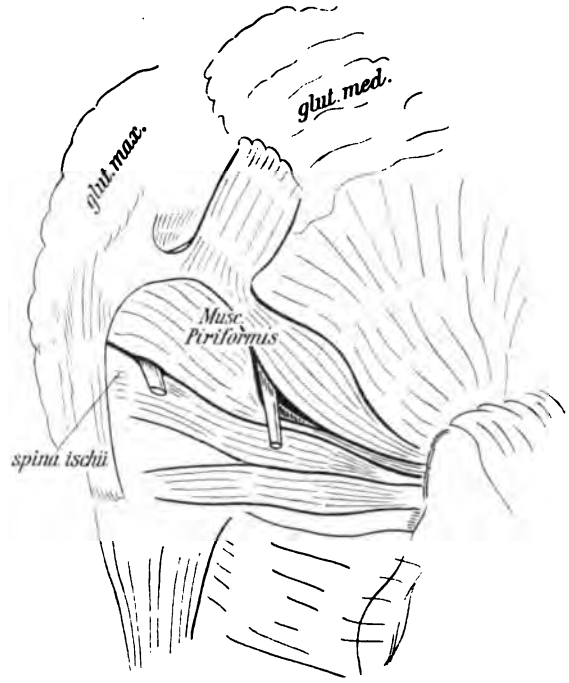
Ich stellte mir die Frage: Wird der Nervus peroneus bei der Reposition überhaupt übermäßig gedehnt oder handelt es sich nicht vielmehr um Quetschungen? Im anatomischen Institut orientierte ich mich eingehend an der Leiche über den Verlauf des Nervus ischiadicus nach seinem Austritt aus dem Foramen ischiadicum majus. Dabei zeigte mir Professor Eisler eines Tages den auf dieser Abbildung nachgezeichneten Fall (Fig. 13). Sie sehen, wie außen unterhalb des Musculus piriformis ein Nerv durchtritt, und Sie sehen an der mit X bezeichneten Stelle eine zweite Durchtrittsstelle im doppelt angelegten Musculus piriformis.

Der erste Nerv war der tibiale Anteil des Nervus ischiadicus und quer durch den Muskel trat der Nervus peroneus nach unten. Im Anschluß daran teilte mir Professor Eisler mit: „Unter 127 Plexus lumbosacrales fand ich 23 durch eine Portion des Musculus piriformis geteilt, also ca. 18 %. Bei ganz rigoroser Rechnung, die nur dem landläufigen Schema entsprechende normale Plexus berücksichtigte (bei denen keine Veränderung in den Zahlenverhältnissen der Wirbel etc. vorlagen) kamen 12 auf 105 Fälle, also mehr als 11 %. Diese Erfahrungen liegen bereits 13 Jahre zurück, aber ich würde auch jetzt noch 15 % als Durchschnitt schätzen. Es geht dann durch den Piriformis der N. peroneus, glutaeus inferior und die dorsale Portion des N. cutan. fem. post., die die N. clunium inf. abgibt und an der freien Extremität einen

schmalen Hautstreifen etwa über dem Biceps fem. bis eventuell herab über dem lateralen Gastrocnemiuskopf versorgt. . . ."

Entsprechend führt Merkel in seinem Handbuch der topographischen Anatomie 1903, S. 95 aus: Eine häufige Varietät des Nervus ischiadicus ist die, daß er mit dem einen seiner Endäste, dem Nervus peroneus, durch die Substanz des Musculus piriformis hervortritt. Es kommt dann überhaupt nicht zur Bildung eines ein-

Fig. 13.



fachen Nervus ischiadicus, sondern die beiden Aeste laufen nebeneinander zum Beine herab.

Ich habe nun aus dieser sehr häufigen Varietät den Schluß gezogen, daß im allgemeinen die Peroneuslähmung nach Hüfteinrenkung keine Dehnungslähmung ist, sondern eine Quetschlähmung.

Dadurch, daß bei unserer stark abduzierten Primärstellung nach der Hüfteinrenkung gleichzeitig eine Auswärtsrotation stattfindet, wird, wie wir oben gesehen haben, der Musculus piriformis kräftig gezerrt und gleichzeitig in seiner Längsrichtung spiralig ver-

dreht. Läuft nun der Ischiadicus wie gewöhnlich in einem Teil unter dem Musculus piriformis hervor, so bleibt derselbe unversehrt. Kombiniert sich dagegen mit der Hüftverrenkung diese, wie wir gesehen haben, so sehr häufige Varietät, daß der Nervus peroneus den Musculus piriformis durchsetzt, und war eine ziemliche Verkürzung des Piriformis zu überwinden, so muß der Peroneus mehr oder weniger stark gequetscht werden.

Hiermit wäre in ungezwungener Weise die Entstehung der isolierten Peroneuslähmung erklärt.

Ganz besonders leicht müßte es zu dieser Drucklähmung kommen, wenn die Durchtrittsstelle im Musculus piriformis bereits sehnig wäre. Und so finden wir tatsächlich von einigen Autoren betont, daß bei der Untersuchung von Muskelpräparaten des Hüftgelenks die kontraktile Substanz geringer, die Sehne dagegen stärker entwickelt war. Letztere reichte fast bis zum Foramen ischiadicum.

Auch in unserem Präparate konnten wir konstatieren, daß die Sehne des sonst sehr kräftigen Muskels ziemlich weit medialwärts reichte.

Der pathologisch-anatomische Beweis für die Richtigkeit dieser meiner Annahme wird sich allerdings schwer erbringen lassen, jedenfalls würde ich auf Grund dieser Verhältnisse anraten, bei vorkommenden Peroneuslähmungen eine Korrektur der Beinstellung in der Weise vorzunehmen, daß die Außenrotation bei der rechtwinkligen Abduktion möglichst gemildert und damit eine Entspannung des Musculus piriformis herbeigeführt wird.

Zum Schluß fasse ich die Resultate dieser Untersuchungen dahin zusammen:

In unseren Fällen von angeborener Hüftverrenkung ist

1. Das Ligamentum iliofemorale superius über die Maßen verkürzt und sehr kräftig.

2. Dasselbe Ligamentum iliofemorale superius wird bei fast allen energischen Hüftgelenksbewegungen stark angespannt.

3. Dasselbe Ligamentum iliofemorale superius dient bei den ultraphysiologischen Bewegungen dem Schenkelkopf als verankertes Führungsband.

4. Die rechtwinklige Beugestellung des Hüftgelenks führt zur Entspannung des Musculus iliopsoas und der ganzen Hüftgelenkskapsel, ganz besonders der vorderen Partien. In dieser Stellung wird also das Kapselinnere und die vordere untere Pfannentasche am

geeignetsten sein, den Schenkelkopf wieder aufzunehmen und in die eigentliche Pfanne eintreten zu lassen.

5. Die Auswärtsrotation bei rechtwinklig abduziertem Oberschenkel stellt sich durch die starke Anspannung des über die vordere untere Kapsel ziehenden Musculus iliopsoas von selbst her und ist zur Retention des wiedereingerenkten Schenkelkopfes geboten.

6. Bei der üblichen Primärstellung des Oberschenkels nach der Hüfteinrenkung wird der Musculus piriformis angespannt und in seiner Längsrichtung typisch verdreht.

7. Hieraus muß eine Quetschung des Nervus peroneus resultieren, falls derselbe den Musculus piriformis durchsetzt.

8. Bei eintretender Paralyse oder Parese im Gebiet des Nervus peroneus muß die Außenrotation des Oberschenkels möglichst gemildert werden.

9. Eine Tenotomie der Sehne des Musculus piriformis würde eventuell angebracht sein.

XIX.

Zur Verbandtechnik bei der angeborenen Hüftverrenkung[1]).

Von

Dr. **Peter Bade**-Hannover.

Meine Herren! Gesetzt den Fall, daß uns die unblutige Reposition der angeborenen Hüftverrenkung vollständig geglückt ist, daß wir also den Kopf wirklich in das Pfannenkavum eingestellt haben, daß keine Scheinreposition unter das obere Pfannendach oder in die Gleitfurche erzielt ist, so erwartet uns vom Moment der Reposition an schon die Gefahr der Reluxation, die wir ja bewußt und sofort herbeiführen können, wenn wir nach der Reposition den Abduktionsgrad bis zu einer gewissen Grenze verringern. Mit dieser Gefahr der Reluxation müssen wir außerordentlich bei der zweckmäßigen Behandlung der angeborenen Hüftluxation rechnen. Sie ist nächst der Reposition der wichtigste Faktor der ganzen Behandlung. Reponieren ist leicht, oft sehr leicht, wenn man es kann, retinieren jedoch oft sehr schwer und es bedarf der größten Sorgfalt, um die dauernde Retention zu erreichen. Ich gestatte mir daher, Ihnen einige Vorsichtsmaßregeln oder Kunstgriffe, die ich bei der Verbandtechnik anwende, vorzutragen. Ich glaube Sie Ihnen empfehlen zu können, weil ich keine Reluxation erlebt habe, seit ich sie anwende, weil im Operationsjahr 1904 sämtliche 24 zur unblutigen Behandlung gekommenen Luxationen bis zur Abnahme des letzten Verbandes nicht reluxierten.

Die Gefahr der Reluxation ist vorhanden 1. beim Anlegen des ersten Verbandes, 2. während des Tragens des Verbandes, 3. beim Verbandwechsel überhaupt und 4. endlich nach dem Fortlassen der Verbände.

---

[1]) Vortrag, gehalten auf dem IV. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie am 25. April 1905.

I. Das Anlegen des ersten Verbandes hat durch die Gocht-Lossensche Beckenstütze wesentlich an Sicherheit gewonnen. Ich habe mir eine ähnliche Stütze konstruiert, die es ebenfalls ermöglicht, von allen Seiten gut an die Körperteile des Patienten heranzukommen. In Verbindung mit dem Schedeschen Repositionstisch für angeborene Hüftverrenkungen leistet die Beckenstütze außerordentlich gute Dienste. Der Patient schwebt gewissermaßen auf der Stütze. Man kann den Verband hinten in der Trochanterengegend vorzüglich anmodellieren, man kann, wenn man zwischen den Beinen des Patienten steht, sehr unbehindert und mit der größten Vorsicht den Verband anlegen. Ich empfehle also dringend diese Lagerung.

Das Anlegen selbst muß nun nach dem Grundsatz erfolgen, den Druck und den Zug der Binden so einzurichten, daß die Bindenführung den Kopf noch fester in die Pfanne hineintreibt, ihn jedoch nicht auf den hinteren Pfannenrand einstellt oder ihn gar darüber hinweghebelt. Meine Herren, dieses Prinzip ist so einleuchtend, daß Sie vielleicht der Ansicht sind, man brauche es überhaupt nicht aufzustellen. Aber es gibt immer gewisse noch so einfache und klare Sachen, die müssen einmal ausgesprochen werden. Im weiteren werden Sie auch die Notwendigkeit, daß ich dies Prinzip aufstelle, einsehen. — Wie muß nun die Bindenführung sein beim einseitigen Luxationsfall?

Es muß auf zwei Touren besonders geachtet werden: 1. auf diejenige Tour, die den Kopf medianwärts gegen die Mitte der Pfanne preßt, und 2. auf diejenige Tour, die den Trochanter fixiert und der Reluxation nach hinten vorbeugen soll. Die erste Tour darf nun nicht so verlaufen, daß sie, von der gesunden Beckenseite beginnend, über dem Rücken und der Hinterseite des kranken Oberschenkels zur Bauchseite verläuft oder zur Inguinalgegend nach der Beckenschwebe hin, denn dann würde jeder Zug oder Druck, den man mittels der Binde ausübt, das Knieende des Femur heben, das Kopfende des Femur würde gesenkt, d. h. es würde dem hinteren Pfannenrand genähert, die Gefahr der Reluxation nach hinten würde vermehrt. Da aber die Gefahr der hinteren Reluxation bei der Anlegung des ersten Verbandes bekanntlich die größte ist, so soll man sie nicht künstlich durch die Bindenführung vermehren. Ich lege also diese erste Bindentour immer folgendermaßen an: Ich beginne an der gesunden Beckenseite, lege die Binde über den Bauch, an der Adduktorenseite über das krankseitige Knie führe ich sie hin-

über und gehe nun mit starkem Zug über den Rücken wieder nach der gesunden Beckenseite. Durch den starken Zug wird die Femurachse medialwärts gedrängt und dadurch, daß ich das krankseitige Knie medialwärts nach lateralwärts umspanne, oder wenn man sich das Kind auf der Beckenstütze schwebend denkt, von vorn nach hinten umspanne, wirkt der Bindenzug am Knieteil des Femur nach hinten drückend, am Kopfteil wird also der Druck nach vorn wirken müssen, d. h. er wirkt der gefürchteten hinteren Reluxation entgegen.

Die zweite Bindentour hat einfach von dem Bügel der Beckenschwebe anzufangen, muß über die kranke Inguinalgegend zur Trojantergegend ziehen und wieder zum Beckenbügel zurückkommen. Dadurch, daß man den Bügel der Beckenschwebe als festen Punkt benützt, kann man einen außerordentlich festen Zug und Druck gegen den Trojanter ausüben. Durch diese beiden wichtigsten Bindentouren bekommt man zwei Zugsysteme, deren Richtung gegen die Mitte der Pfanne strebt. Diese beiden Zugsysteme gewährleisten eine vollständige Fixation des Kopfes in der Pfanne. Die übrige Bindenführung hat nur den Zweck, für einen eleganten Verband zu sorgen. Seit ich mich prinzipiell beim Verbandanlegen über die Zug- und Druckrichtung der einzelnen Bindentour orientiere, wende ich weder die Fensterung des Gipsverbandes und das Auspolstern mit Filz und Gipsbrei an, noch benütze ich meine durch den Gipsverband verschraubbare Pelotte, die Ihnen aus der Skoliosenbehandlung bekannt ist, und die mir früher auch bei der Luxationsbehandlung sehr gute Dienste getan hat, wenn es galt, einen steten Druck gegen den Trojanter auszuüben und die Reluxation nach hinten zu verhüten.

Genau dasselbe Prinzip muß man natürlich beim Anlegen des doppelseitigen Verbandes anwenden. Wenn wir einen Blick auf die Lorenzsche Abbildung des Verbandwechsels werfen (siehe Lorenz, Ueber die Heilung der angeborenen Hüftverrenkung S. 226), so wird Ihnen auffallen, daß Lorenz seine Bindentour I an der Bauchseite beginnen läßt, sie über das Knie an die laterale Seite des einen Schenkels führt und mit der Binde über den Rücken zur Rückseite des andern Schenkels geht, um an der Bauchseite zu enden.

Meine Herren, diese Tour ist nicht richtig, sie ist zweckmäßig für die eine Seite, unzweckmäßig für die andere und zwar zweckmäßig für die linke Seite, weil das linke Knieende nach hinten ge-

preßt wird, das linke Femurende also Druck in der Richtung nach vorn bekommt; für die rechte Seite findet aber das genaue Gegenteil statt, das rechte Knie wird durch den von hinten kommenden Zug nach vorn gedrückt, es muß also das Kopfende entsprechend nach hinten gehebelt werden. Wenn also ein Mann von der hervorragenden Bedeutung und von so großartigen Verdiensten um die Therapie der angeborenen Hüftverrenkung, wie Lorenz es zweifellos ist, diesen technischen Fehler macht, so wird Ihnen die Berechtigung von der Aufstellung und dem Aussprechen des oben erwähnten Prinzips einleuchten.

Wir haben bei dem doppelseitigen Verbande die Binden immer zum Bügel der Beckenschwebe zurückzuführen. Es liegt die Bindentour also folgendermaßen: linke Inguinalgegend beginnend, über das linke Knie zum Rücken bis zur Trojantergegend an die rechte Seite des Bügels. Jetzt umfasse ich diesen mit der Binde, damit ich am Bügel für die Binde ein Punctum fixum der Zugrichtung habe; ich führe die Binde zur Vorderseite des rechten Knies, gehe zur Rückseite des rechten Knies und über den Rücken wieder zur linken Seite des Bügels, beginne wieder rechts vom Bügel und gehe an die Vorderseite des linken Knies. Ich bekomme durch diese Bindenführung sowohl für die rechte wie für die linke Seite immer Zug und Druck des Knies von vorn nach hinten und dementsprechend für den Kopf Druck umgekehrt von hinten nach vorn; ich habe also, an beiden Seiten der hinteren Reluxation entgegenwirkend, die Bindentouren angelegt. Die zweite Bindentour erfolgt genau wie beim einseitigen Verband. Die übrigen Bindentouren sollen nur die Einheitlichkeit und Eleganz des Verbandes gewährleisten und haben keinen solchen Einfluß auf die Reluxation wie die Genannten.

II. Die zweite Gefahr der Reluxation ist während des Tragens der Verbände selbst zu befürchten. Sie alle wissen, daß Reluxationen unter dem Verbande häufig sind, Lange gab die Zahl seiner Reluxationen bei Abnahme des ersten Verbandes auf etwa 10% an. In der früheren Zeit war die Anzahl der Reluxationen noch eine ganz bedeutend höhere.

Die Ursache der Reluxation kann nun — immer wirkliche Reposition vorausgesetzt — aus folgenden Fehlern der Verbandtechnik abzuleiten sein:

1. wenn der Kopf durch den Verband nicht genügend fixiert

ist, wird sich eine Verschiebung unter dem Verbande einstellen können. Wir müssen also die möglichste Fixation des reponierten Gelenkes anstreben. Nach allgemein anerkannten chirurgischen Grundsätzen wird aber ein Gelenk nur dann absolut sicher festgestellt, wenn die zunächst benachbarten Gelenke mit in den Verband hineingezogen werden. Auf das Hüftgelenk angewandt heißt es also das ganze Becken, auch das gesundseitige, vollkommen fixieren und das Knie der erkrankten Seite ebenfalls. Wenn man sich also an diesen Grundsatz der Chirurgie hält, muß man die Lorenzsche Verbandtechnik, selbst wenn sie noch so exakt ist, bei der angeborenen Hüftverrenkung als nicht genügend bezeichnen. Ich beziehe also stets das Knie der kranken Seite in den Verband mit hinein und ich lege den Verband auch bis über den Nabel hin an.

2. Es muß der Verband möglichst exakt den Körperformen anliegen. Ist dies nicht der Fall, so kann, trotzdem das Knie im Verband eingeschlossen ist, eine zu starke Bewegungsexkursion der betreffenden Extremität im Verband möglich sein und eine Verschiebung des Kopfes stattfinden. Man muß also die Watte- oder Filzpolsterung nicht zu dick machen. Wenn man aus Furcht vor einem Dekubitus jedoch eine gute Polsterung liebt, so fixiere man die Wattepolsterung gut durch Mullbinden, deren Touren ich genau so führe, wie die Gipsbindentouren.

3. Es muß der Verband möglichst stabil gemacht werden. Auch hierüber brauche ich nicht viel auszuführen. Sie alle wissen, welche Lebenslust, welcher Bewegungstrieb in den kleinen Patienten steckt. Daß dabei alles darauf ankommt, die Kontinuität des Verbandes zu wahren, ist zweifellos. Ich wende also lieber eine Gipsbinde mehr wie zu wenig an.

4. Durch die funktionelle Belastung kann eine Reluxation während des Verbandtragens bedingt werden. Man kann an zahlreichen Röntgenbildern dies nachweisen, daß gerade das obere Pfannendach durch den nicht zentral gegen die Pfanne gerichteten Druck gewissermaßen abgerieben, abgefeilt wird. Man muß daher mit der sogenannten funktionellen Belastung außerordentlich vorsichtig sein. Legt man das krankseitige Knie mit in den Verband, so kann man, solange rechtwinklige Abduktion des Oberschenkels und rechtwinklige Beugestellung des Kniegelenks besteht, von einer wirklichen funktionellen Belastung, selbst wenn man den Patienten mit hoher Prothese gehen läßt, nicht sprechen. In diesem Falle

kann das Gehen durchaus nicht schädlich wirken, vorausgesetzt, daß der Verband eng genug anliegt. Die Gefahr des Zerreibens des oberen Pfannenrandes wird erst dann eine größere, wenn man sich in einer andern Verbandperiode befindet, nämlich dann, wenn die rechtwinklige Abduktion verlassen ist und das Knie nahezu gestreckt, die Außenrotation aufgegeben ist, wenn man sich also mehr dem Ende der Fixationsperiode nähert.

In diesem Falle kann man sich — schwierige Fälle vorausgesetzt — nur durch eine ausgiebige Prothese an der gesunden Seite schützen und zwar muß die Prothese so hoch sein, daß eine wirkliche Schrägstellung des Beckens die zentrale Einbohrung des Kopfes gewährleistet.

Ich habe so z. B. bei einer 11jährigen Patientin, die anderswo erfolglos behandelt war, nach völlig geglückter Reposition und sicher gewahrter Retention in der späteren Verbandperiode eine 48 cm hohe Prothese an der gesunden Seite gegeben, mit vollstem Erfolge. Die Patientin ist seit über einem Vierteljahr außer Verband und es ist noch keine Reluxation eingetreten. Die Retention hat bis jetzt zur Zeit der Korrekturdurchsicht $^1/_2$ Jahr nach dem Fortlassen des Verbandes standgehalten, und so ist die Gefahr einer Reluxation jetzt nicht mehr zu fürchten.

III. Die dritte Gefahrsperiode ist die des Verbandwechsels überhaupt. Es stehen daher, um diese Gefahr zu vermeiden, ja auch einige namhafte Kollegen auf dem Standpunkte, nach der ersten Fixationsperiode von einem weiteren Verbande abzusehen. Es ist hier nicht der Ort, das Für und Wider dieser Behandlungsart zu erwägen. Wenn man jedoch wie ich auf dem Standpunkte steht, daß durchaus nicht alle Luxationen durch eine kurze Verbandperiode geheilt werden können, so muß man sich während des Verbandwechsels der allergrößten Vorsicht bedienen.

Das Herausnehmen des Kindes aus dem Verbande. Wie wird der Verband in der Regel aufgeschnitten?

Es wird der Bauchteil und der Extremitätenteil des Verbandes in der Mitte aufgeschnitten, der Verband auseinandergeklappt und der Patient herausgehoben.

Bei dieser Art der Verbandabnahme machte ich nun die Beobachtung, daß der Patient gern das gesunde Knie beugt, indem er mit dem Fuße sich fest gegen den Tisch stemmt, durch diese Bewegung schiebt er die gesunde Beckenseite nach oben und hinten.

Er bewegt auf jeden Fall das Becken. Folgt der bei der Verbandabnahme helfende Assistent nun nicht ganz genau dieser Beckenbewegung, hält er den reponierten Oberschenkel zu fest, so kann außerordentlich leicht die Reluxation erfolgen. Gegen diese unbewußten Bewegungen des Kindes hilft selbst die beste Assistenz nicht. Um diesen Zufällen vorzubeugen, gehe ich folgendermaßen vor. Das Kind wird auf eine große Holzplatte gelegt, die auf dem Röntgentisch liegt. Dann wird der Verband in der Mitte des Bauch- und Extremitätenteils aufgeschnitten, aber noch nicht aufgeklappt, sondern noch weiter eingeschnitten und zwar durch je zwei Schnitte, welche von dem mittleren Hauptschnitt ausgehen. Das erste Paar trennt die Inguinal- und Trochanterenpartie durch, das zweite Paar die dorsale und volare Partie der Kniegegend. Auf diese Weise erhalte ich verschiedene zurückklappbare Gipsverbandstücke. Diese werden vorsichtig so weit zurückgebogen, daß sie der Holzplatte flach anliegen.

Während des Aufschneidens wird das gesunde Knie durch schwere Sandsäcke fixiert, so daß es keine Beugung machen kann. Hat man nun den Verband so aufgeschnitten und zurückgeklappt, so kann man dadurch, daß man das Becken des Kindes ganz wenig anhebt, mit Leichtigkeit den Verband unter dem Kinde hervorziehen und sofort eine Röntgenplatte unterschieben. Man wird sich dann überzeugen, daß absolut keine Verschiebung eingetreten ist. Da überhaupt eine Bewegung des Kindes bei dieser Technik auf das allergeringste Maß beschränkt ist, so ist auch die Gefahr der Reluxation auf das mindeste beschränkt. Ist der Verband fort, so wird auch das krankseitige Knie mit schwerem Sandsack fixiert, an die Seiten des kindlichen Rumpfes werden ebenfalls Sandsäcke gelegt und das Kind wird dann vom Röntgenzimmer ins Operationszimmer getragen, indem man es auf dem Brett liegen läßt.

Mein Repositionstisch ist nun so eingerichtet, daß ich das Brett, auf dem das Kind liegt, direkt unter den Beckenbügel schieben kann, es kommt das Kind also auf den Beckenbügel zu liegen, ohne daß es bewegt worden ist. Der Beckenbügel ist einfach zwischen Kind und Lagerungsbrett geschoben worden. Liegt das Kind fest auf dem Bügel, dann werden die Sandsäcke entfernt. Der Assistent übernimmt die gesunde Seite, ich die kranke und jetzt ändere ich die Abduktions- und Rotationsstellung; also die Aenderung der

Stellung erfolgt, während das Kind noch auf dem Brett liegt. Jetzt lasse ich die Klappen des Extensionstisches herunter, dadurch bekomme ich Platz, das Lagerungsbrett herauszuziehen. Während es herausgezogen wird, unterstützt ein zweiter Assistent von hinten Steiß und Rücken des Kindes. Jetzt erfolgt der eigentliche Verband, der auf dieselbe vorsichtige Weise und nach denselben Prinzipien angelegt wird wie der erste.

Prinzipiell vermeide ich also beim Verbandwechsel die Narkose, weil ich die Verminderung der Abduktion nicht weiter treibe als der geringste Muskelwiderstand zuläßt. Den Muskelwiderstand schaltet aber die Narkose aus. Ich brauche ihn als Gradmesser, wie weit ich die Abduktion verringern darf.

Prinzipiell vermeide ich auch jede Extension. Ich muß dies besonders betonen, weil Vogel in seiner letzten therapeutischen Arbeit über die angeborene Luxation prinzipiell jeden Verbandwechsel unter leichter Extension auf dem Schedetisch anlegt. Wenn der Kopf wirklich in der Pfanne steht, ist doch jede Extension nutzlos. Durch die Extension würde der Kopf ja vom Pfannenkavum fortgezogen, das ist doch so klar, daß man eigentlich kein Wort darüber verlieren sollte. Steht der Kopf aber nicht in der Pfanne und das scheint eben bei der Vogelschen Technik der Fall zu sein, dann muß natürlich erneut reponiert werden. Also auch dann hat die einfache Extension, mag sie auch in Abduktion erfolgen, keinen Zweck. Die Extension bei dem Verbandwechsel muß auf jeden Fall verlassen werden.

Meine Herren! Das sind die Gefahren der Reluxation, die während der Verbandperiode zu überwinden sind durch eine gute und vor allem vorsichtige Verbandtechnik. Wie die Gefahr der Reluxation nach Abnahme des letzten Verbandes zu beseitigen und zu vermindern ist, das zu schildern liegt heute nicht in meiner Absicht. Es hat auch nicht in meiner Absicht gelegen, Ihnen genaue Angaben über die Wahl der einzelnen Stellungen, die ich dem reponierten Bein im Verband gebe, zu machen, Ihnen genau zu sagen, so und so viel Monate fixiere ich, so und so viel Verbände mache ich. Ich habe das absichtlich nicht getan, weil ich mich grundsätzlich bei der Behandlung der Luxation frei von jedem Schema und frei von jeder Schule halte, sondern mir bei jedem Verbandwechsel streng die Frage vorlege, warum ich in diesem Falle gerade so und nicht anders

handle. Die Beachtung dieses Grundsatzes und die geschilderte große Vorsicht ist sicher der Grund, daß ich im letzten Jahre in ununterbrochener Reihe von 24 Luxationsfällen, unter denen ein 11jähriger doppelseitig war, bis zur Abnahme des letzten Verbandes keine einzige Reluxation erlebte.

Anmerkung bei der Korrektur.

Nachdem die Kinder jetzt ½ Jahr außerhalb des Verbandes sind, die einseitigen zum Teil an der gesunden Seite jedoch noch eine hohe Sohle tragen, ist nicht eine einzige Reluxation eingetreten. In allen Fällen, mit Ausnahme von zwei doppelseitigen, wo an einer Seite konzentrische, an der anderen exzentrische Pfannenbildung eintrat, ist jedesmal konzentrische Ausbildung der Pfanne erreicht. Bei drei anderen doppelseitigen, darunter die erwähnte 11jährige, wurde beiderseits anatomische Restitution erreicht.

XX.

(Aus der chirurgisch-orthopädischen Abteilung der Universitäts-Kinderklinik Graz.)

Weitere Erfahrungen auf dem Gebiete der Nervenplastik[1]).

Von

Dozent Dr. **Hans Spitzy,**

Facharzt für orthopädische Chirurgie und Assistent der Klinik.

Da ich im Vorjahr an dieser Stelle die Berechtigung der Nervenplastik und ihre Wichtigkeit für unser Fach erörterte, halte ich mich für verpflichtet, über den Fortgang meiner Untersuchungen und deren Resultate hier zu referieren.

Ich beschäftigte mich bis jetzt hauptsächlich der Einfachheit halber mit den Nervenbahnen der unteren Extremität, die Versuche die obere Extremität betreffend sind noch im Gange.

An der unteren Extremität kommen als technisch möglich zwei Anastomosierungsversuche in Betracht: die Obturatorius-Cruralisplastik und die Peroneus-Tibialisplastik.

Die erstere besteht in der Ueberleitung von gesunden Obturatoriusfasern in den gelähmten Cruralis, also eine partielle zentrale Implantation; bei der zweiten wird der gelähmte Nerv durchtrennt und sein peripherer Stumpf in die Bahn des ungelähmten eingefügt, eine totale periphere Implantation.

Die topographische Anatomie, sowie der Operationsplan der Obturatorius-Cruralisplastik wurde vor kurzem in unserer Zeitschrift veröffentlicht, die der Tibialis-Peroneusplastik gestaltet sich bedeutend einfacher, da beide Nerven durch einen Schnitt in der Kniekehle leicht erreichbar sind. Die genaueren Details mögen in einer diesbezüglichen späteren Publikation nachgesehen werden.

[1]) Vortrag, gehalten auf dem IV. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie am 25. April 1905.

Bezüglich der Technik habe ich dem im Vorjahre gesagten einiges hinzuzufügen. Um das kostbare Substrat möglichst zart anzufassen, konstruierte ich entsprechende Instrumente, Hohlpinzetten, Neurotome, Tunnelierungs- und Führungsbehelfe, die zu einem Bestecke vereinigt vorliegen. Die Bilder waren bereits in einer Publikation in der Wiener klinischen Wochenschrift 1905, 3 veröffentlicht.

Zum Schutze der Nahtstelle verwendete ich in letzter Zeit die von Foramitti empfohlenen in Formalin gehärteten Arterien. Foramitti benützte Kalbsarterien bei Tierversuchen, ich nahm die Arterien meiner getöteten Versuchshunde, härtete sie nach Foramittis Angabe in Formalin, sterilisierte sie und gebrauchte sie nun teils als Schutz für Nahtstellen, teils legte ich solche Röhren als Leitkanäle für tiefer gelegte Nervenbahnen bei Tunnelierungen ein. Sie heilten auch bei Versuchen an Menschen, bei welchen ich mit ihnen in der oben beschriebenen Weise die gebrauchten Nervenstämme isolierte, tadellos ein.

Die oben erwähnten Vorschläge sind durch 14 Tierversuche gestützt, von welchen 10 positiv waren, die ersten drei, an Kaninchen ausgeführt, mißlangen aus äußeren Gründen. Die Tiere gingen bald nach der Operation ein, bei Hunden gelangen sie ausnahmslos. Die Reizungsversuche wurden vor den Herren der Klinik und mehrere derselben vor dem Chef der Klinik ausgeführt, die Präparate darauf histologisch untersucht, wie beiliegende Mikrophotogramme von den demonstrativ am meisten wirkenden Schnitten beweisen [1]). Ohne auf das beiliegende Tierversuchsprotokoll (siehe Anhang) weiter einzugehen, möchte ich die aus diesem hervorgehenden Schlüsse formulieren, wie folgt:

1. Die Anastomosenbildung zwischen den erwähnten Nerven ist beim Hunde technisch und physiologisch durchführbar.

2. Nach ungefähr 2 Monaten Wiederkehr zuerst der Sensibilität, dann der Motilität, nach dem 4. Monate ist die Regeneration vollendet.

3. Es ist möglich, auch einen an Querschnitt viel stärkeren Nerv durch die Zuleitung eines schwächeren zu neurotisieren, der Grad der Innervierung ist schwankend.

4. Auch bei längerer Zeit durchtrennt gewesenen, schon degenerierten Nerven ist noch eine Wiederbelebung durch Zuführung von intaktem Nervenmaterial möglich.

[1]) Die Bilder unterscheiden sich nicht wesentlich von den in einer früheren Arbeit (Zeitschr. f. orthopäd. Chir. Bd. 13) veröffentlichten.

Nachdem die Tierversuche ein positives Ergebnis gezeitigt, versuchte ich, die an Leichenexperimenten bezüglich ihrer technischen Durchführbarkeit schon wiederholt geprüften Plastiken bei partiellen Lähmungen der unteren Extremität auch am lebenden Menschen.

Der Versuch war umsomehr gerechtfertigt, als ich stets an dem schon oft aufgestellten Grundsatz festhielt, von dem noch intakten Nervenmaterial möglichst wenig zu riskieren und so Schädigungen durch ein eventuelles Mißlingen der Operation zu vermeiden.

Ich vermag noch kein abschließendes Bild über die Endresultate dieser Operationsversuche zu geben, da bei den meisten noch nicht die bis zur völligen Regenerierung notwendige Zeit verstrichen ist.

Bei einigen sind jedoch die bereits erlangten Erfolge so unzweifelhaft, daß sie entschieden zur Fortsetzung dieser Operationsversuche ermuntern.

Ich will genauer über einen typisch verlaufenden Fall berichten.

Bei einem 23 Monate alten Mädchen besteht eine Lähmung aller vom N. peroneus — links — versorgten Unterschenkelmuskeln.

Die Lähmung war vor 14 Monaten aufgetreten und wird von der bäuerlichen Mutter auf einen etwas abenteuerlich klingenden Sturz eines anderen Kindes auf dieses Kind anamnestisch zurückgeführt.

Bei der Spitalsaufnahme unterschied es sich in nichts von einer abgelaufenen poliomyelitischen schlaffen Lähmung, was es höchst wahrscheinlich auch gewesen sein wird.

Sonst ist das Kind gesund und entsprechend kräftig entwickelt. Die Muskulatur des linken Beines ist im allgemeinen etwas schwächer als die des rechten, vollständig gelähmt und atrophisch erscheint die vom N. peroneus links innervierte Muskulatur.

Bei einer wegen Ungebärdigkeit des Kindes in Narkose vorgenommenen elektrischen Untersuchung sind links die Beuger und die ganze Gruppe der zum Innervationsgebiet des N. tibialis gehörigen Muskeln sowohl galvanisch wie faradisch sehr gut und normal erregbar, die Muskeln des Peroneusgebietes sind faradisch unerregbar, galvanisch erfolgt auf Applikation von 15 M.-A. eine leichte wurmförmige Zuckung. Dabei steht der Fuß bei verkürzter Achillessehne in paralytischer Klumpfußstellung.

Am 19. September wird in Aethernarkose die partielle periphere Implantation des N. peroneus in den intakten N. tibialis ausgeführt.

Nur ein ganz feiner Faden wurde vom N. peroneus gelassen, der die Kommunikation zwischen dem zentralen und peripheren Stumpf vermittelt, der übrige Teil, fast der ganze periphere Stumpf, wurde in einen Längsschlitz des N. tibialis implantiert.

Zugleich wurde die entsprechende Sehnenplastik vorgenommen, die Achillessehne subkutan verlängert, die Extensoren nach Hoffa verkürzt.

Nachdem man sich vom reaktionslosen Wundverlauf überzeugt, wurde das Kind mit einem bis zum Trochanter reichenden Gipsverband auf 2 Monate entlassen.

Am 3. Dezember wird die Patientin zur Nachschau gebracht. Die Untersuchung ergibt eine Spur von Beweglichkeit im Extensor hallucis. Sensibilität am Fußrücken nicht vorhanden.

Am 4. Januar ergibt die Untersuchung einen bedeutenden Fortschritt. Sensibilität am ganzen Fußrücken gut, auf Berühren mit Nadelspitzen. Ferner kann das Kind schon willkürlich die Zehen etwas dorsal flektieren. Keine faradische Erregbarkeit.

Am 4. Februar wurde das Kind wieder im Spital aufgenommen, nun täglich massiert und faradisiert, sowie Uebungen mit der Fuß- und Zehenmuskulatur vorgenommen, die Besserung schritt rasch vorwärts, die Streckmuskulatur der Zehen fing an, auf faradische Ströme zu reagieren, Anfang März stellten sich willkürliche Bewegungen der M. peronei ein, die jedoch faradisch noch unerregbar waren.

Bei der Entlassung am 31. März konnte das Kind willkürlich die Zehen dorsal flektieren, die Bewegungen konnten durch Auflegen der Finger auf den Muskelbauch direkt palpiert werden, faradische Erregbarkeit der Streckmuskulatur, ebenso beginnende galvanische Erregbarkeit vom Nerven aus, willkürliche Gebrauchsfähigkeit der Peronealmuskulatur, keinerlei Zeichen der Wiederbelebung zeigte bis jetzt der M. tibialis anticus. Das Kind trägt zum Schutz der durch die Sehnenplastik erreichten Stellung einen entsprechenden Schienenhülsenapparat.

Dieselbe Operation wurde noch in vier weiteren Fällen mit ähnlichem Befunde gemacht und bei diesen die schon früher erwähnten gehärteten Hundearterien als Schutzmantel verwendet.

Die Operationen wurden am 26. Oktober und 1. Dezember 1904 und am 14. und 17. Januar 1905 ausgeführt, die Reihe der Wiederkehr der einzelnen Funktionen war auch bei den anderen

dieselbe, insofern die zur Regeneration nötige Zeit schon verstrichen war.

Die Cruralis-Obturatoriusplastik versuchte ich an 3 Fällen, von welchen der eine bei der letzten Nachuntersuchung 3 Monate nach der Operation schon eine bedeutende Zunahme im Tonus der Quadricepsmuskulatur zeigte und jedenfalls zu befriedigenden Resultaten führen wird. Ueber die zwei anderen kann ich teils wegen der Kürze der Zeit, teils wegen von Anfang an ungünstig liegenden Verhältnissen noch nichts Endgültiges berichten.

Die geschilderten Operationsversuche sind alle leicht ausführbar, ohne größere technische Schwierigkeiten, sind ziemlich rasch zu erledigen und können leicht mit entsprechenden Sehnenoperationen kombiniert werden; der Versuch ist umso eher anzuraten, als bei Auswahl der Fälle dem Operierten auch beim Ausbleiben des gehofften Erfolges kein Schaden erwächst, wenn gleichzeitig Sehnenoperationen gemacht werden, die eine Stellungsverbesserung erzielen.

Es sind noch viele Fragen in diesem Thema zu lösen, so besonders wie lange Zeit zwischen der Lähmung und der vorzunehmenden Transplantation verstrichen sein kann, um einerseits die möglichst günstigen Chancen für die Muskelregeneration zu haben, und anderseits doch der nach Lähmungen in der ersten Zeit immer auftretenden Spontanregeneration nicht vorzugreifen. Oder bis zu welchem Zustand der Degeneration sind Muskel und Nerv noch regenerationsfähig?

Wie verhalten sich histologisch die Nervenmuskelendapparate bei der Degeneration und Regeneration? Da alle diese einzelnen Versuche Monate, eine notwendige Reihe gleich Jahre als Beobachtungszeit erfordern, so wäre es wünschenswert, wenn man sich von mehreren Seiten an der Lösung dieser für uns ja sehr wichtigen Fragen beteiligen würde. Da jetzt eine Basis schon geschaffen ist, wäre es umso leichter, darauf fortzubauen.

Einem allein ist es kaum möglich, alle diese doch nur durch das Tierexperiment zu beantwortenden Fragen erschöpfend zu behandeln, da aus äußeren Gründen das monatelange Halten von Versuchsreihen unmöglich ist, bei entsprechender Arbeitsteilung jedoch könnte leicht dieser Teil der Neurochirurgie unserem Fach dienstbar gemacht werden und würde gewiß die aufgewendete Arbeit lohnen.

Tierexperimentelles zur Nervenpfropfung.

Versuch I.

7. September 1903. Schwarzweißes Kaninchen, am rechten Hinterbein Schnitt in die Kniekehle. Der N. peron. und N. tibial. werden durchtrennt und gekreuzt wieder vereinigt.

8. September. Totale Lähmung des rechten Unterschenkels, das Tier hält das Bein hinaufgezogen, hockt den ganzen Tag unbeweglich.

16. September. Der rechte Unterschenkel wird nachgeschleift, die Wunde p. p. verheilt. An der Ferse beginnt sich ein Decubitus zu entwickeln.

21. September. Decubitus vergrößert sich, starke Eiterung, das Tier magert sichtlich ab.

24. September. Tier eingegangen.

Sektion: Die Naht hält, die Muskulatur des rechten Unterschenkels ist vom Nerven nicht erregbar, vom Muskel aus träge Zuckungen.

Versuch II.

18. September 1903. Graues Kaninchen (Lapin), außergewöhnlich großes Tier, Durchtrennung der N. tibial. und N. peron. rechts, kreuzweise Naht mit feiner Seide.

19. September. Totale Lähmung.

25. September. p. p. verheilt, Decubitus an der Ferse, Verband.

30. September. Das Tier muß wegen zunehmender Eiterung getötet werden.

Versuch III.

6. Oktober 1903. Schwarzweißes Kaninchen, gleichsinnige Vereinigung der durchtrennten N. tibial. und N. peron.

12. Oktober. Das Tier schleift das Bein immer nach, die Wunde eitert.

20. Oktober. Vertilgung des Tieres wegen fortschreitender Eiterung.

Nach mehreren weiteren ebenso vergeblichen Versuchen werden die Experimente mit Kaninchen aufgegeben, sie scheinen sich wegen ihrer hockenden Lebensweise für diese Art von Versuchen nicht zu eignen. Es entsteht immer ein Decubitus an der Ferse, der vielleicht auch wegen des geänderten Gefäßtonus schlecht heilt und außerdem leicht infiziert wird.

Versuch IV.

15. Oktober. Schwarzer Rattler, 1½ Jahre alt. Operation in Aether-Morphiumnarkose. Am rechten Bein wird die Kniekehle freigelegt, N. tibial. und N. peron. durchschnitten und gekreuzt vernäht. Nahtmaterial Seide. Jodoform-Collodiumverband.

16. Oktober. Der Hund hat sich erholt, keine Nachblutung, das Bein ist hinaufgezogen, der Hund sitzt meist ruhig und winselt bei Berührung.

18. Oktober. Geht auf drei Beinen, das rechte zusammengezogen, sonst ist das Tier bereits ganz munter. Völlige Unempfindlichkeit des rechten Unterschenkels, keine Reflexbewegungen bei Nadelstichen.

22. Oktober. Status idem. Gehen auf drei Beinen, Wunde glatt verheilt.

26. Oktober. Status idem. Das Bein wird schlaff hangen gelassen und beim Sitzen nach hinten ausgestreckt gehalten, kein Decubitus.

29. Oktober. Elektrische Untersuchung: Vom Nerven aus keine Erregung, nur sehr starke Ströme lösen kleine wurmartige Zuckungen aus, die augenscheinlich von Stromschleifen direkt vom Muskel erzeugt werden. Auf schwache, in der Kniekehle applizierte faradische Ströme (7 cm) keine Zuckung, am linken Bein schöne Zuckung.

16. November. Status idem. Kein Decubitus, die Muskulatur des Unterschenkels fühlt sich völlig schlaff an.

16. Dezember. Das Tier beginnt das rechte Bein zu brauchen, streckt die Pfote etwas dem Boden zu, stützt sich aber noch nicht darauf. Auf Nadelstiche schwaches Zurückzucken des Beines.

30. Dezember. Die Gebrauchsfähigkeit nimmt zu, die Sensibilität ist zurückgekehrt, auf Nadelstiche reagiert bereits die Wadenmuskulatur, die Streckmuskeln noch nicht.

12. Januar 1904. Die Pfote wird schon ganz aufgesetzt, der Hund hinkt nur mehr wenig nach diesem Bein zu.

26. Januar. Tonus auch in den Streckmuskeln besser.

22. Februar. Kein auffallender Unterschied zwischen links und rechts, rechts Zuckung auf 4 cm Rollenabstand, links 8 cm.

Versuch V.

Ein 2jähriger Hund wurde am 8. November 1903 in Aether-Morphiumnarkose operiert, der rechte Ischiadicusstamm wurde bloßgelegt, und zwar bis unter die Teilung in den N. peron. und N. tibial. Der Peroneus wurde durchschnitten und in einen Längsschlitz des Tibialis durch eine Längsnaht befestigt. Das zentrale Peroneusende wurde zurückgeschlagen, durch den Musculus biceps durchgezogen und an dessen medialer Seite, also in einem anderen Muskelinterstitium, durch Nähte fixiert, um so eine spontane Vereinigung der durchtrennten Nervenstücke zu verhindern (nach Bethe). Heilung per primam. Durch 3 Wochen Gebrauchsunfähigkeit des Beines, darauf vorsichtige Bewegungen, die Streckmuskulatur des Fußes fühlt sich schlaff an, ist faradisch nur mit stärksten Strömen erregbar. Streckbewegungen werden nicht ausgeführt. Der Zustand bessert sich zusehends. Am 4. Februar, also nach 3 Monaten, wurde bei dem Hunde auch am linken Hinterbeine eine Plastik vorgenommen. Der Hund war jetzt gezwungen, auf dem erst operierten Beine zu gehen. Er hob die Pfote ebenso wie andere Hunde. Am 17. März, also nach 4 ½ Monaten, war auch der Tonus in den Streckmuskeln wieder zurückgekehrt, sie fühlten sich so hart wie die der anderen Beine an.

Die Stelle der Plastik wird freigelegt, in einer Fettmasse eingebettet lag der N. ischiadicus, von der Stelle der Plastik sah man den Tibialis und aus diesem heraus aus einer knopfartigen Auftreibung den N. peron. ziehen. Ca. 4 cm höher liegt der umgeschlagene, durch den M. biceps gehende zentrale Peroneusteil. Die Nervenverheilung ist also anatomisch sicher gestellt, von einer Verbindung mit dem zentralen Peroneusteil keine Rede.

Die Nerven werden isoliert und in folgender Reihenfolge gereizt:

1. Auf elektrisch-galvanische und mechanische Reizung des Ischiadicusstammes, zentral der Narbe: Zucken im Peroneus- und Tibialisgebiet.

2. Auf Reizung des Tibialisstammes zentral der Narbe: Zucken im Peroneus- und Tibialisgebiet.

3. Reizung des Tibialisstammes peripher der Narbe: Zuckung im Tibialisgebiet (leichtes Mitzucken im Peroneusgebiet).

4. Reizung des Peroneusstammes peripher der Narbe: Zuckung im Peroneusgebiet.

Darauf Durchschneidung des N. tibial., ca. 1 cm peripher der Nahtstelle.

5. Reizung des Ischiadicus oder Tibialis zentral der Narbe ruft nur Zuckung im Peroneusgebiet hervor, das Tibialisgebiet ist unbeweglich.

6. Reizung des peripheren Stumpfes des N. tibial. ruft Zuckung im Tibialisgebiet ohne Mitbewegung des Peroneusgebietes hervor.

Durch diese Anordnung ist jede Zweideutigkeit oder die Möglichkeit einer Neurotisation durch Nervenverbindungen, teils vom zentralen Stumpf, teils peripher der Naht vom intakten Nerven aus ausgeschlossen.

Versuch VI.

6. Dezember 1904. Ca. 3 Jahre alter, gelbbrauner Hund. Morphium-Aethernarkose. Implantation des peripheren Tibialisstumpfes in einen Längsschlitz des N. peron. rechts. Fixierung durch eine Längsnaht mit Seide, Jodoform-Collodiumverband.

9. Dezember. Der Hund hat sich schon erholt, das Bein ist hinaufgezogen.

15. Dezember. Wunde verheilt, die Wadenmuskeln fühlen sich schlaff an, die Strecker sind ganz normal.

3. Januar 1905. Gang auf drei Beinen, bei Versuchen, das operierte Bein aufzustellen, knickt dasselbe immer zusammen, so daß die Ferse den Boden berührt. Wenn die Vorderbeine in die Höhe gehoben werden, ist er nicht im stande, auf den Hinterbeinen sich zu erhalten.

4. Februar. Die Pfote wird schon öfter aufgesetzt, der Tonus der Wadenmuskeln beginnt zurückzukehren, bei Berührung der Fußsohle Reflexzucken.

25. Februar. Die rechte Wadenmuskulatur ist noch immer dünner als die linke, und besonders auch viel weicher. Das Tier hinkt auch etwas nach dieser Seite hin, sonst wird aber das Bein schon mitgebraucht.

10. März. Oeffnung der Operationsstelle, Bloßlegung der Nerven, ein kleines Neurom zeigt die Stelle der Implantation, das obere zentrale Stück des N. tibial. hat ebenfalls eine kolbige Auftreibung, keinerlei Verbindung mit der Implantationsstelle.

Die elektrische Untersuchung wird wie im vorigen Falle durchgeführt. Reizung vom N. ischiad. oder N. peron. oberhalb der Pfropfungsstelle gibt Zuckung sowohl im Peroneus- wie im Tibialisgebiet.

Behandlung der Präparate wie im Versuch V.

Versuch VII und VIII.

3. März 1904. Zwei gelbweiße Hunde von demselben Wurfe, 8 Tage alt.

Hund A: Morphium-Aethernarkose. Implantation des N. peron. in den N. tibial. rechts.

Hund B: Resektion des N. peron. rechts, der zentrale Stumpf wird zur Vermeidung von spontaner Vereinigung in den M. biceps genäht.

Verlauf ad A: Heilung per primam. Durch 6 Wochen vollständige Ausfallserscheinungen, dann langsame stetige Besserung. Ende des zweiten Monates begann das Tier bereits die Pfote schön aufzusetzen.

Verlauf ad B: Heilung per primam. Anfangsverlauf wie bei A. Gegen das Ende des zweiten Monates hatte sich durch das Nachschleifen der Pfote ein Decubitus am Dorsum des Fußes entwickelt.

3 Monate später, Anfang August, waren diese Bilder noch auffallender. Der Hund A unterschied sich nicht mehr wesentlich von einem normalen, kein Hinken, nur etwas vorsichtiger wird noch die rechte Pfote aufgesetzt als die linke. In der elektrischen Erregbarkeit noch ein geringer Unterschied. Beim Hunde B hatte sich der Decubitus so vergrößert, daß die Strecksehnen zum Teile bloßliegen und das ganze Dorsum des Fußes vom Decubitis eingenommen wird.

Versuch IX.

3. August 1904 wurde beim Hunde B die Wunde wieder geöffnet. Der zentrale Peroneusstumpf zog zum M. biceps, der periphere Stumpf ist mit seinem Ende im Fett- und Narbengewebe der Kniekehle eingebettet, etwas blasser als das zentrale Nervengewebe. Auf galvanische und faradische Reizung keine Reaktion in dem zugehörigen Muskelgebiete.

Das zentrale Ende des peripheren Teiles wird angefrischt und in einen Längsschlitz des N. tibial. implantiert, die Wunde darüber wieder geschlossen.

12. August. Reaktionslose Wundheilung, sonst Status idem.

1. September. Status idem.

1. Oktober. Der Hund beginnt die Pfote allmählich wieder zu brauchen, er geht nicht mehr allein auf drei Beinen, sondern setzt bereits manchmal die Fußspitze normal auf; der Decubitus hat an Tiefe und Ausdehnung bedeutend abgenommen.

15. Oktober. Der Gang bessert sich zusehends, manchmal kippt die Pfote beim Aufsetzen noch um. Der Decubitus ist fast verheilt.

4. November. Nur circa jedes zehnte Mal kippt der Fuß noch um, der Tonus in der Streckmuskulatur ist wieder vorhanden, Sensibilitätsprüfung ergibt normalen Befund. Auf der Stelle des früheren Decubitus fangen an Haare zu wachsen.

1. Dezember. Die atrophierte Streckmuskulatur hat beträchtlich zugenommen, der Gang ist etwas unsicherer als der seines Wurfbruders A, sonst normale Verhältnisse. Elektrische Erregbarkeit rechts etwas herabgesetzt: 5 : 8 cm.

17. Februar 1905. Die Wunde wird geöffnet, zuerst der N. ischiad. hoch am Oberschenkel freigelegt, dann hinunter gegen die Implantationsstelle weiter verfolgt. Die Präparation ist ziemlich mühsam, da die ganze Kniekehle wegen

des oftmaligen Freilegens mit von Narben durchzogenem Fettgewebe erfüllt war, das den Nerven und seine Verästelung straff umgab. Doch gelang es, die Implantationsstelle mit vollster Sicherheit freizulegen.

Der alte zentrale Stumpf des N. peron. ist noch als kleine kolbige Anschwellung sichtbar. Im Verlaufe des N. tibial. tritt ebenfalls eine spindelförmige Anschwellung auf, aus welcher schräg nach außen hin der implantierte N. peron. zieht, die kolbige Anschwellung ist noch von dem Seidenfaden durchzogen, jener Schlinge, mittels welcher die Implantation fixiert worden war.

Die elektrische Untersuchung beweist die Leitungsfähigkeit des eingepfropften N. peron., vom Ischiadicus oder Tibialis — zentral von der Implantation — applizierte Reize rufen Zuckung im Tibialis- und Peroneusgebiet hervor. Im Tibialisgebiet ist die Reaktion etwas lebhafter als im Peroneusgebiet.

Die Muskeln des Unterschenkels werden freigelegt und ihre Zuckungen direkt beobachtet. Die Extensoren zucken rasch und lebhaft, die Farbe des Muskelfleisches ist im Peroneusgebiet etwas blasser, jedoch nicht gelbrot, nur etwas weniger blaurot als die Farbe des intakten Muskelgebietes. Die Implantationsstelle wird zur histologischen Untersuchung herausgenommen.

Versuch X und XI.

28. Juli 1904. Zwei annähernd gleichalterige Hunde (D, E) werden an demselben Tage kurz nacheinander operiert. Bei dem Hunde D wird die Implantation des Peroneus in den Tibialis, beim Hunde E die gegengleiche Operation — Tibialis in den Peroneus — unter sonst gleichen Umständen durchgeführt.

15. August. Heilung in beiden Fällen reaktionslos, die typischen Ausfallserscheinungen in den Verzweigungsgebieten beider Nerven, sowohl in der Sensibilitäts- wie Motilitätssphäre.

3. September. Auf tiefe Nadelstiche bei beiden Fällen Reflexbewegungen. Starke Ströme rufen träge wurmförmige Zuckungen in den atrophischen Muskeln hervor.

15. September. Auf leichte Nadelstiche Abwehrbewegungen.

21. September. Langsames Wiederingebrauchziehen der operierten Extremitäten wie in den vorigen Versuchen.

8. Oktober. Der Gang bei beiden Versuchstieren noch etwas hinkend, doch ist der Grad der Besserung bei beiden ziemlich derselbe.

3. November. Hund D geht tadellos, Hund E zeigt noch eine deutliche Schwäche im operierten Bein. Der Tonus der Wadenmuskulatur ist schlaffer als der der Streckmuskulatur bei Hund D.

20. November. Da der Wärter der Tiere noch immer eine nicht vollkommene Gebrauchsfähigkeit des Beines meldet, wird die Wunde wieder geöffnet und die Operationsstelle freigelegt. In Fett- und Narbengewebe eingehüllt liegt die Implantationsstelle, der Abgang des implantierten N. tibial., der den bahngebenden N. peron. an Dicke weit übertrifft, ist deutlich zu sehen.

Die wie in Versuch V in gleicher Reihenfolge durchgeführte mechanische und elektrische Untersuchung der Leitungsfähigkeit gibt ein absolut positives Resultat, auf Reizung des Ischiadicus oder Peroneus zentral von der Implantations-

stelle immer prompte und gleichmäßige Zuckung in der ganzen Unterschenkelmuskulatur, an der Pfropfungstelle ist noch die Fadenschlinge zu sehen, zwischen dem zentralen Tibialisstumpf und der Implantationsstelle, sowie dem peripheren Tibialisast ist keinerlei Verbindung nachweisbar. Nach Isolierung von den umgebenden Narbenmassen wird die Wunde wieder geschlossen.

20. Dezember. Heilung per primam. Der Hund benützt das Bein noch immer etwas weniger als das andere, doch ist in der Art der Bewegungen kein großer Unterschied wahrnehmbar.

20. Januar 1905. Die Wunde wird wieder geöffnet, die Nerven auf ihre Leitungsfähigkeit noch einmal geprüft und dabei ganz dasselbe Resultat gefunden wie das erste Mal, vollständige Leitungsfähigkeit sowohl im Peroneus wie im Tibialis.

Die Muskulatur des Soleus und der Gastrocnemii ist normal, das Muskelfleisch rot, der ganz bloßgelegte Muskel zuckt ebenso wie die bloßgelegte Streckmuskulatur.

Die Nerven werden in physiologischer Streckung herausgenommen zur histologischen Verarbeitung.

Versuch XII.

4. März 1904. Gelbweißer, halbjähriger Hund. Morphium-Aethernarkose. Der N. cruralis wird nach Vorbereitung des Operationsfeldes durch einen entsprechenden Schnitt freigelegt, ein zweiter Schnitt geht dem ersten parallel vom Pecten pubis nach abwärts in der Längsachse des Beines, durch diesen gelangt man auf die Fascie der Adduktoren, diese wird gespalten. In dem Muskelinterstitium zwischen dem Adductor longus und Adductor pectineus dringt man in die Tiefe und trifft dort auf die Verästelung des oberflächlichen Astes des N. obturatorius. Diese werden möglichst peripher, knapp an ihrem Eintritt in die Muskelbäuche, abgeschnitten, zu einem Strange vereinigt, die Haut wird über dem Gefäßpaket unterminiert und durch diesen Tunnel die zusammengelegten Obturatoriuszweige durchgeschoben und so dem freigelegten N. cruralis genähert. In den N. cruralis wird nun ein Längsschlitz vor seiner Verästelung angelegt und in diesen Längsschlitz werden die Obturatoriusäste mit peripherwärts gerichtetem Querschnitt durch eine Längsnaht fixiert.

Knapp über der Implantationsstelle wird der Stamm des N. cruralis abgeschnitten, sein zentrales Ende wird in die Lacuna musculorum umgeschlagen und so dort fixiert, daß sein Querschnitt zentralwärts gerichtet ist.

Das Tier hatte während der Operation sehr viel Blut verloren und war auch durch die lange Narkose — über 1 Stunde — so geschwächt worden, daß in den ersten 2 Tagen keine weiteren Untersuchungen oder Beobachtungen gemacht werden konnten.

6. März. Das Tier ist noch recht schwach und nimmt sehr wenig Nahrung zu sich, das operierte Bein wird zusammengezogen gehalten und ist bei Berührung schmerzhaft. Das Tier liegt auf der linken — gesunden — Seite, steht nicht auf.

9. März. Der Hund beginnt auf drei Beinen herumzuhumpeln, hält das operierte Bein hinaufgezogen, in Hüft- und Kniegelenken gebeugt. Die mit Jodoform-Collodium bestrichenen Operationswunden heilen ohne Eiterung.

15. März. Allgemeinbefinden normal, dreibeiniger Gang, typische Ausfallserscheinung. Wenn der Hund an den Vorderbeinen aufgehoben wird, ist er wegen der mangelnden Streckfähigkeit des rechten Knies nicht in der Lage, sich auf den Hinterbeinen zu erhalten, sondern er hängt sich entweder an die gehaltenen Vorderpfoten oder er läßt sich zu Boden fallen.

21. März. Status idem. Auf Nadelstiche an der Vorderseite des Oberschenkels keine Abwehrbewegungen.

1. April. Keine wesentliche Aenderung im Befinden. Elektrische Untersuchung ist an dieser Körperstelle wegen zu großem Widerstand des Tieres unmöglich.

30. April. Status idem.

Während der folgenden 3 Monate, während welcher es mir aus äußeren Gründen nicht möglich war, die Versuchstiere zu beobachten, besserte sich der Zustand ganz langsam, Ende Juni begann der Hund bereits wieder die operierte Extremität zu benützen.

Ende Juli bot sich folgendes Bild: Beim Laufen geringes Schonen des rechten Beines, der Tonus der Quadricepsmuskulatur ist rechts noch ziemlich herabgesetzt, die Muskelmasse ist geringer und fühlt sich schlaffer an als am linken Bein. Die Bewegungen beim Biegen und Strecken des rechten Knies sind noch viel unbeholfener und unvollkommener als die des linken.

10. August wurde die Längswunde über dem N. cruralis wieder geöffnet, die Implantationsstelle wieder freigelegt. An der Nahtstelle, die im Fettgewebe eingebettet liegt, ist ein kleines Neurom, aus welchem ein Seidenfaden vorragt. Von dieser knopfartigen Anschwellung entspringt einerseits der N. cruralis, anderseits ein dünnerer Nerv, der die Richtung zum N. obturatorius nimmt.

Die wie im Versuch V analog durchgeführte elektrische Untersuchung der Leitungsfähigkeit dieser Nervenverbindung ergibt ein positives Resultat soweit, daß bei galvanischer und faradischer Reizung vom N. obturatorius aus Teile der Muskelmasse des Quadriceps zucken, andere nicht. Am meisten funktionstüchtig erscheint die mittlere und innere Partie des Muskels, während der Vastus externus gar nicht reagiert. Er unterscheidet sich auch in der Farbe von der funktionierenden Muskulatur. Während die Farbe des Vastus internus und medius eine dunkelrote ist, erscheint das Fleisch der äußeren Muskelpartie blaß rötlichgelb. Es werden die Teile dieser Muskelmassen herausgenommen zur späteren Untersuchung, die Wunde wieder geschlossen.

Das Tier wird zu Versuchen weiter benützt.

Versuch XIII.

30. Juli 1904. Gelbbrauner, kleiner Hund. Cruralis-Obturatoriusplastik rechts. Methode wie bei XII. Die Vena saphena wird nicht ligiert und zur Vermeidung einer Verletzung wird die Tunnelierung unter dem Gefäßpaket durchgeführt, was ohne weiteres gelingt.

8. August. Das Tier hat sich sehr rasch erholt, Verlauf wie gewöhnlich.

15. September. Die Sensibilität scheint schon zurückzugehen, da das Tier auf Nadelstiche an der Vorderfläche des Oberschenkels bereits reagiert. Motilitätsstörungen wie in den vorigen Versuchen.

15. Oktober. Auch die Bewegungsstörungen bessern sich, das Tier stellt manchmal den Fuß vorsichtig auf; in der Leistenbeuge ist eine bohnengroße Geschwulst an der Implantationsstelle durch die Haut zu fühlen.

5. November wird die Pfropfungsstelle wieder freigelegt, an derselben ist eine drüsenförmige Geschwulst, in dieselbe mündet sowohl der periphere wie auch der zentrale Stumpf des durchschnittenen Cruralis, das Neurom ist so groß, daß es mit seinem proximalen Pole die Umschlagstelle des zentralen Cruralisstumpfes erreichte, diesen miteinbezog und so die Verbindung zwischen den durchtrennten Nerventeilen wieder herstellte. Die elektrische Untersuchung ergab vollständig wiederhergestellte Leitung im Cruralis durch das Neurom, von der Zuleitung vom Obturatorius her erfolgt auf Reizung keine Zuckung, so daß anzunehmen ist, daß hier der Heilungsvorgang ausgeblieben ist, entweder durch eine Schädigung des Nervenmaterials während der Operation oder durch eine durch die Bewegungen des Tieres verschuldete Verschiebung oder Lösung der vereinigten Nervenstücke.

Versuch XIV.

12. März. Schwarzer Hund, derselbe wie in Versuch IV. Obturatorius-Cruralisplastik links; am rechten Bein war am 15. Oktober 1903 eine Tibialis-Peroneuskreuzung vorgenommen worden, die jetzt keinerlei Störung in der Funktion mehr erkennen läßt. Sonst vollständig dieselbe Operationsmethode wie in Versuch XII, nur wurde zur Vermeidung von stärkerer Blutung die V. saphena bei ihrer Einmündung in die V. femoralis nach der Freilegung des N. cruralis ligiert, außerdem wurde der Längsschnitt so vom Pecten pubis nach abwärts geführt, daß er an seinem unteren Ende die V. saphena traf, dort wurde sie wieder unterbunden und so eine stärkere Blutung sowohl bei der in die Tiefe dringenden Aufsuchung der Obturationszweige wie insbesonders bei der Tunnelierung durch eine Verletzung der Vene vermieden. Die Obturatoriuszweige wurden über dem Gefäßpaket zum Cruralis geleitet.

20. März. Der Hund hat sich rasch erholt, geht bereits auf drei Beinen herum, die Operationswunden heilen glatt.

18. April. Ausfallserscheinungen wie im Versuch XII. Das erstoperierte rechte Bein nimmt bei der Notwendigkeit der Ingebrauchsnahme rasch an Funktionstüchtigkeit zu.

30. April. Keine besondere Aenderung.

In den folgenden Monaten besserte sich die Beweglichkeit des Patienten so, daß er Anfang Juli gelegentlich eines Spaziergangs im Garten entfloh und trotz eingeleiteter Verfolgung und der operierten beiden Hinterbeine nicht eingeholt werden konnte.

Versuch XV.

10. August. Schwarzweißer Hund. Cruralis-Obturatoriusplastik. Nach den im Versuch XII—XIV gemachten Erfahrungen und anatomischen Untersuchungen ist anzunehmen, daß die den Quadriceps innervierenden Fasern im lateralen Anteile des Cruralis liegen; dies wurde insoweit verwendet, daß der Längs-

schlitz mehr im lateralen Teile des Cruralisstammes angelegt wurde, der zentrale Stumpf wurde in der alten Weise mit zentralwärts gerichtetem Querschnitt diesmal unter das Lig. Poupartii fixiert. Tunnelierung unter dem Gefäßbündel. Keine nennenswerte Blutung.

20. August. Das Tier hatte sich rasch erholt, Verlauf bis auf eine geringe Nahteiterung an der Wunde über den Adduktoren normal.

30. August. Die Wunde ist zugranuliert, normale Ausfallserscheinungen, Allgemeinbefinden normal.

15. September. Status idem. Gehen auf drei Beinen.

15. Oktober. Auf Kneifen an der Haut der Vorderfläche des Oberschenkels noch nicht klar zu deutende Abwehrbewegungen.

4. November. Deutlich wiedergekehrte Sensibilität, auf Nadelstiche Zurückzucken des Beines, Motilitätsausfall noch unverändert.

20. November. Ganz allmählich zunehmende Gebrauchsfähigkeit.

10. Dezember. Der Hund läuft bereits ganz gut auf allen Vieren, auf die Hinterbeine aufgestellt, vermag er sich, an den Vorderpfoten gehalten, ganz gut aufrecht zu erhalten.

15. Dezember. Oeffnung der Cruraliswunde, elektrische Untersuchung ergibt ein positives Resultat, vom zuführenden Obturatoriusast aus gereizt, zucken die Quadricepsfasern ziemlich gleichmäßig, insbesondere lebhaft dessen äußere Anteile. Schluß der Wunde. Das Befinden des Tieres besserte sich im Laufe der folgenden Wochen immer mehr, so daß kein Unterschied im Gange bemerkt werden konnte.

7. Februar 1905. Die Wunde wird geöffnet, die Leitungsuntersuchung ebenso vorgenommen wie das letzte Mal. Resultat dasselbe.

Die Implantationsstelle, die durch den Faden kenntlich ist, wird zur histologischen Weiterverarbeitung herausgenommen.

Sämtliche Tierversuche wurden vor den Herren der Klinik ausgeführt, bei mehreren Reizungsversuchen war der Chef, Herr Prof. Pfaundler, anwesend, welchem für die Bewilligung der Versuche an dieser Stelle mein Dank gebührt.

Außerdem schulde ich vielen Dank für Unterstützung und Aufmunterung dem Lehrer der Neurologie unserer Universität, Herrn Prof. Anton.

XXI.

(Aus der orthopädisch-chirurgischen Abteilung des Bürgerhospitals zu Köln a. Rh.)

Gipsverbandbehandlung bei Ischias[1]).

Von

Dozent Dr. **K. Cramer**, dirig. Arzt.

Im Jahre 1899 erschien eine Arbeit von Ehret über die Lehre der Skoliose nach Ischias, deren praktische Tragweite, so wie ich es übersehe, kaum gewürdigt worden ist. Ich gehe deshalb auf diese Ausführungen etwas näher ein.

Er weist nach, daß der Nervus cruralis, beim horizontal liegenden Menschen, zunächst bis 1,5—2,5 cm unterhalb des Poupartschen Bandes seitlich und dann nach innen zieht, von der Seite gesehen einen „dachförmigen" Verlauf hat. Der Nervus ischiadicus, der bekanntlich ein dicker Nerv ist, bildet einen nach unten innen konkaven Bogen in der oberen Partie des Oberschenkels. Ferner macht Ehret auf die große Elastizität des Nerven aufmerksam, die besonders bei Lagewechsel des Körpers in Betracht kommt und in Veränderung seiner Längenausdehnung besteht. Er beantwortet dann die Fragen, in welcher Lage des Oberschenkels zum Körper der Nerv den kürzesten Weg zurückzulegen habe, und sich seine Bahn am meisten einer geraden Linie nähere, auf nachstehende Weise:

Der Nervus cruralis verläuft in leichter Abduktion, Außenrotation und Flexion des Oberschenkels fast geradlinig. Der Ischiadicus wird bei leichter Flexion, starker Abduktion und Rotation nach außen um 5—6 cm verkürzt. Diese Beinstellung entlastet also sowohl den Cruralis als den Ischiadicus von Zug und Druck. Ehret nennt sie die Selbsthilfestellung. Sie ist bekannt, aber noch

---

[1]) Vortrag, gehalten auf dem IV. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie am 25. April 1905.

nie so genau beobachtet und beschrieben worden. In ihr wird das Hüftgelenk durch Muskelspannung fixiert; ähnlich, wie es ein Coxitiker tut, um Schmerz zu vermeiden. Auf diese Weise kommt durch kompensatorische Verbiegungen der Wirbelsäule sowohl beim Aufstehen als auch bei Bettruhe das vielumstrittene, von Gussenbauer 1878 zuerst beschriebene, interessante Krankheitsbild der Skoliose und Lordose nach Ischias zu stande. Ehret hat es in 70 bis 80 Fällen von Ischias beobachtet. Fehlt die Verbiegung der Wirbelsäule, so sind wohl meistens nur die peripheren Nervenäste und nicht der Nervenstamm erkrankt. Ich erinnere hier daran, daß sowohl Hüft- als Kniegelenkskapsel feine Aeste nicht nur vom Cruralis, sondern auch vom Plexus sacralis bekommen. Die Therapie wird von Ehret in einer neueren Arbeit aus dem Jahre 1904 kurz erwähnt. Aus dieser möchte ich besonders folgende Worte hervorheben. „Die Selbsthilfestellung des Beines ist an und für sich mit gewissen Beschwerden und Unbequemlichkeiten für den Kranken verknüpft. Der Patient muß die Selbsthilfestellung, solange sie nicht kompensiert ist, ängstlich einhalten. Beobachtet er diese Stellung nicht, und fällt aus derselben heraus, wie dies z. B. im Schlafe geschieht, so werden oft sehr lebhafte Schmerzen ausgelöst.“ Man müsse deshalb die Beinhaltung in der nicht kompensierten Selbsthilfestellung festhalten; und zwar empfiehlt er einen starren Verband von den Zehen bis zum Oberschenkel, eventuell das Becken mitumfassend.

Ehe ich auf meine Fälle im speziellen zu sprechen komme, möchte ich zum besseren Verständnis mit einigen Worten die pathologische Anatomie der Ischias streifen und bezüglich der Anatomie an folgendes erinnern. „Das Gebiet des Sakralplexus setzt sich zusammen aus den vorderen Aesten des letzten Lumbalnerven und den sämtlichen fünf Sakralnerven. Die daraus entspringenden Fasern gehen, von den motorischen Glutäalzweigen abgesehen, zum kleineren Teile in den Nervus cut. fem. post. über, der sich an der hinteren Seite des Oberschenkels bis zur Kniekehle abwärts verbreitet; zum weitaus größeren Teil in den mächtigen Hauptstamm des Nervus ischiadicus. Dieser versorgt mit sensibeln Zweigen die Haut der Wadengegend mit Ausnahme der inneren vom Nervus saphenus innervierten Seite bis zur Achillessehne herab, die Haut des Fußrückens, der Dorsalseite der Zehen, der Ferse, der Planta und der Plantarseite der Zehen.“

Zwei Krankheitszustände kann man unterscheiden, und zwar

erstens die reine Neuralgie, und zweitens die verschiedenen Formen der Neuritis. Nicht selten gehen beide ineinander über, lassen sich klinisch nicht exakt voneinander trennen. Nach Bernhardt ist die Neuralgie eigentlich nur ein Symptom, keine Krankheit der sensibeln Nerven. „Jeder übermächtige mechanische, chemische, physiologische Reiz, welcher mit sensibeln Nerven versehene Teile trifft, ist im stande Schmerzempfindung auszulösen." Bei den meisten Neuralgien finden wir keine Erscheinungen, die über das Wesen und die Pathogenese derselben Aufschluß zu geben im stande sind. Anstie nimmt bei allen Neuralgien Veränderungen der hinteren Wurzeln und ihrer Fortsetzungen im Rückenmark an, während Gowers den Sitz der neuralgischen Veränderungen in die gangliösen Elemente der grauen Hinterhörner des Rückenmarks verlegt, und Bernhardt glaubt, daß die angenommenen Läsionen in allen möglichen Abschnitten der ganzen sensibeln Leitungsbahn bis zur Hirnrinde liegen können. Eulenburg sucht den Krankheitsherd nicht in den Endigungen der peripherischen sensibeln Nerven, sondern in Organen, welche ganz oder fast ganz aus Nervenmasse bestehen, in sensibeln Nervenzweigen, Stämmen und Wurzeln und sensibeln Provinzen des Gehirns und Rückenmarks. Die Natur dieser Veränderungen kennt er nicht.

Henle nahm 1853 an, daß diejenigen Nerven, deren Venenblut nicht frei und unbehindert abfließen könne, leichter erkranken. Irgend eine Ursache, welche das Venenblut staue, sei günstig für den Ausbruch der Neuralgie. Er lehrte ferner, daß ein dichter Venenplexus die Nerven an ihren Austrittsstellen durch die Löcher des Schädels und der Wirbelsäule umgebe. Schon 1803 sah Chaussier stark entwickelte, varikös erweiterte Gefäße, ferner Bichat eine Menge kleiner variköser Erweiterungen an den Venen der Nervenscheide. Siebold, Récamier, Marjolin beobachteten starke Injektion der Gefäße, die sie auf einen entzündlichen Prozeß des Nerven zurückführten. Aehnlich sind die Berichte von Dupuytren, Andral, Robert, Romberg. Joffroy und Archard vermochten eine sehr starke degenerative Neuritis nachzuweisen auf Grund obliterierender Arteriitis. Edinger teilt die Henlesche Anschauung. „Die Wurzeln der in Betracht kommenden Nerven sind dicht eingebettet in starken Kränzen von Venen. Alles, was venöse Zirkulation staut, kann zu Ischias führen. Doch ist nicht nachgewiesen, daß Stauung der Venen allein die Krankheit erzeugt." Häufig be-

wirkt Druck von außen auf den Nerven Anschwellung der zahlreichen, kleinsten Venen, welche im Nerven selbst verlaufen.

Quénu sah diese kleinen Venen varikös entartet bei Ischias. Er sowohl wie Edinger weisen nach, daß größere Venenthromben sich in diese kleinen Nervenvenen hinein fortsetzen und so einen Druck auf den Nerven ausüben können. Quénu und Léjars erwähnen ebenfalls, daß alles, was den Abfluß des Venenblutes verhindert und zu Stauungen führt, durch direkten Druck das Entstehen einer Neuralgie begünstigen kann. Ebenso führt Eulenburg häufige Erweiterungen der Venen um den Plexus sacralis und den Stamm des Ischiadicus (Wurzeln der Vena hypogastrica, Venae glutaeae sup. und inf., Plexus haemorrhoidalis) an.

Auf dem Prinzip der Blutstauung beruht ja auch die Therapie von Abercomble und Nägeli, die durch Kompression der Arterie dem Venenabfluß Vorschub leisten. Weiter hat dann noch Gerhardt einmal Hyperämie um den Trigeminus und das Ganglion bei der Sektion gesehen. Es sei hier noch kurz bemerkt, das Oppenheim als Leiter der Schmerzempfindung nicht die sensibeln Nerven ansieht, sondern die sympathischen Fasern speziell der Gefäßinnervatoren. In neuerer Zeit hat Bardenheuer ausgehend von der Anschauung, daß die Neuralgien entstehen durch venöse Ektasie in den Knochenkanälen und die hierdurch bedingte relative Raumverengerung des Kanales, eine neue Operationsmethode angegeben. Die Entfernung des Knochenkanales und die Einlagerung des neuralgisch affizierten Nerven in Weichteile. Er hat mehrere Male die eben besprochene venöse Stasis in der Umgebung der Nervenscheiden bei diesen Operationen gesehen, und betont, daß bei der reinen Neuralgie die Nervensubstanz selbst keine Veränderung erfährt, daß aber die Venen ein strotzend gefülltes Netz um die Nerven in den Canales sacrales bilden und daß der intraforaminale Teil des Plexus ödematös angeschwollen, die Nervenscheide verdickt und gequollen war. Die Schwellung erstreckte sich in den Wirbelkanal hinein. In einem Falle waren die Nervenwurzeln glänzend weiß, mit der Kanalwand verwachsen, die Nerven nicht verdickt, eher atrophisch, dünn. Er sagt, für reine Neuralgien sei das Bestehen feiner Ernährungsstörungen im Nerven, in der Scheide desselben oder in den Nervi nervorum wahrscheinlich die Grundlage, auf der sich gelegentlich eine Neuritis oder Perineuritis entwickele. Die venöse Blutstasis bilde die primäre Ursache, vorbe-

reitet durch verschiedene Umstände und bedingt durch Vasomotorenreizung.

Ueber die pathologische Anatomie der Neuritis ist mehr bekannt. Man muß voneinander trennen eine degenerative Erkrankung der Nervensubstanz, resp. abnorme Prozesse in der Markscheide und den Achsenzylindern, von Erkrankungen des Nervenbindegewebes. Bei der reinen Neuritis im engeren Sinne erscheinen die Nerven selbst grau oder rötlich verfärbt, dünn. Das Neurilemm ekchymosiert, die Nervenfibrillen gerötet, von erweiterten Gefäßen durchsetzt. Bei der interstitiellen Neuritis sind Bindegewebe und Gefäße erkrankt. Beide Formen kommen auch gemeinschaftlich vor. Ich erinnere noch kurz an die Perineuritis. Das Perineurium erkrankt zuerst und von hier geht der Prozeß auf die kleineren Bindegewebssepta der Nerven über. Diese sind dann von erweiterten varikösen Venen durchzogen und ödematös durchtränkt. Nicht selten sieht man auch vereinzelte oder zahlreiche kleine, punktförmige oder größere hämorrhagische Extravasate (Eulenburg). Später tritt Bindegewebsverdickung ein, wenn die Fälle lange sich hinziehen. Ferner kann man unterscheiden eine primäre parenchymatöse Neuritis, wie z. B. nach allzu großer Inanspruchnahme resp. Ueberfunktion besonders bei Erschöpfungszuständen (Edinger), eine von der Nachbarschaft fortgeleitete und die hämatogene Nervendegeneration, z. B. nach Infektion, Intoxikation etc.

Echte Neuritis kommt auch vor bei Druck auf die Cauda equina, sei es durch Tumoren oder lokalisierte Meningitis. Sie bietet dann das Krankheitsbild der doppelseitigen Ischias. Diese ist bekannter und auffallenderweise sehr selten.

Auf die Aetiologie und Diagnose gehe ich nicht näher ein. Diese Dinge sind häufig genug beschrieben und bearbeitet worden. Doch erinnere ich an die sehr starke Flexion des Oberschenkels bei der reinen Ischias antica, als ein Zeichen, daß der Nervus cruralis allein erkrankt ist. In der Aetiologie spielt jedenfalls eine ererbte, neuropathische Prädisposition mit labilem Gleichgewicht der Vasomotoren (Edinger) — Veitstanz, Psychopathien, Epilepsie, Hysterie — neben Dyskrasien, anämischen oder kachektischen Zuständen eine große Rolle.

Ebenso sind die sogenannten Gelegenheitsursachen bekannt.

Die von mir behandelten Fälle von idiopathischer Ischias waren alles Männer. Es mag dies Zufall sein, doch kann man nach Bern-

hardt 88% Männer und 11% Frauen vom 1000 rechnen. Neuralgie und Neuritis resp. Perineuritis lassen sich klinisch nicht immer voneinander trennen, gehen nicht selten ineinander über. Häufig scheinen mir im Winter Neuritiden rheumatischen oder refrigeratorischen Charakters vorzukommen. Die symptomatische Ischias schließe ich überhaupt aus, da man mit orthopädischer Behandlung hierbei nichts erreicht. Sie gehört teils dem inneren Kliniker (Infektion, Intoxikation, dyskrasische Zustände), teils dem operativblutigen Chirurgen (Ischias nach Wucherungs-, Neubildungs- und Schrumpfungszuständen). Diagnostische Schwierigkeiten können entstehen, wenn die Ischias mit Lumbago kombiniert ist, speziell wenn letztere einen intermittierenden oder remissionierenden Charakter zeigt. Ferner scheint mir bei den Fällen, die auf unsere Abteilung kommen, das chronische Trauma eine nicht geringe Rolle zu spielen, im besonderen wenn die neuritischen Erkrankungen mehr die periphersten Teile des Nervus ischiadicus oder cruralis befallen. Ich bringe die nicht seltene Neuritis der Nähmaschinentreterinnen in Erinnerung. Ein akutes Trauma als ursächliches Moment habe ich selten beobachtet. Bardenheuer sah hiernach Neuralgie sich häufig einstellen, bedingt durch den Druck der venösen Ektasie. Ich brauche kaum zu erwähnen, daß die Reflexneuralgien bei Erkrankung innerer Organe durch sympathische Vermittelungen ebenfalls nicht in das Kapitel der Orthopädie gehören. Die vielseitige Therapie der Ischias ist bekannt. In den letzten Jahren hat man in Deutschland die sog. orthopädische Behandlungsweise häufig angewendet, wohl hauptsächlich durch die Empfehlungen Hoffas und Edingers. Sie erzielt durch Massage und Heilgymnastik vermehrte Blutzufuhr und erleichtert den Abfluß von Lymphe und Venenblut. Im speziellen löst die passive Nervendehnung Verwachsungen, trennt Nerven in einzelne Teile, die dann degenerative und regenerative Prozesse durchmachen, und zwar findet dies statt bis ins Rückenmark hinein. Hierdurch werden schmerzhafte nervöse Elemente ausgeschaltet.

Ehret empfiehlt die Fixierung des Beines in der von ihm beschriebenen Selbsthilfestellung (leichte Flexion, Außenrotation und Abduktion des Oberschenkels, Flexion des Unterschenkels) vor der Kompensierung durch Lordose und Skoliose etc. Er hat derartige Fixationsverbände angelegt in 14 Fällen, hauptsächlich zur Vermeidung der Skoliosen; und dieses auch stets erreicht. Als Material benutzte er Wasserglas. Der Verband reichte von den Zehen

bis zum Oberschenkel. In einigen Fällen umfaßte er auch die Hüfte. Er blieb 10 Tage bis 3 Wochen liegen und wurde alsdann temporär entfernt. Ehret erwähnt ferner die schmerzstillende Wirkung dieses Verbandes. Diese ist es, die mich infolge von Kenntnis der ersten Ehretschen Arbeit vom Jahre 1899 im Winter 1903/04 veranlaßte, Ischiatiker in Gips zu legen. Ich machte anfangs den Verband stets bis um die Hüfte, weil ich das in Abduktion und Flexion scheinbar labile Bein so mehr gesichert glaubte, lernte aber später, daß man meist sehr wohl mit einem nur das Bein und den Fuß umfassenden Verband ausreicht.

Neun Fälle wurden von mir auf diese Weise behandelt. Davon hat nur einer refüsiert. Meiner Ansicht nach, weil er zu früh (nach 3 Wochen) aus dem Gipsverbande genommen wurde. Von einer temporären Immobilisierung, wie dies Ehret tut, habe ich ganz abgesehen und eine Nachbehandlung mit Massage und Medikomechanik durchgeführt. Fünf Fälle waren sehr schwerer Natur, und vorher schon monatelang in anderen Krankenhäusern, speziell auch auf der inneren Abteilung erfolglos behandelt worden. Die Nachbehandlung dauerte 4—6 Wochen. Sie bezweckt einmal, die im Gipsverband entstandene Muskelatrophie zu bessern und etwa noch bestehende leichte, periphere Neuralgien zum Schwund zu bringen. Einen Fall möchte ich besonders erwähnen. An den beiden ersten Tagen, nach der Aufnahme, lag der betreffende Patient bei der Morgenvisite vor Schmerz weinend und schimpfend im Bett; am dritten Tage nach der Anlage des Gipsverbandes bat er um seine Entlassung, weil er gesund sei, das kranke, im Gipsverband liegende Bein in der Luft herumschleudernd. Leichtere Fälle wurden mit Massage, Nervendehnung nach Hoffa, innerer Medikation und Heißluftbädern behandelt. Auf die Technik des Verbandes gehe ich nicht näher ein. Sie ist dem orthopädischen Chirurgen bekannt. Eventuell kann man die Patienten während des Transportes zum Gipszimmer und während des Anfertigens des Verbandes narkotisieren oder nach Bier anästhesieren. Ich habe dies nie nötig gehabt. Die Vorteile dieser Gipsverbandbehandlung sind augenfällig. Die Schmerzen werden entweder sofort oder nach einigen Tagen erträglicher, hören ganz auf. Die Patienten erholen sich infolgedessen rasch und die Krankheit wird auf schmerzfreie Weise in nicht allzu langer Zeit beseitigt. Selbstverständlich liegt es mir fern, an eine Heilung für immer zu denken. Ein Rezidiv kann stets ein-

treten. Es liegt dies eben in der oben geschilderten Natur der Erkrankung.

In pathologisch-anatomischer Beziehung erkläre ich mir die Wirkungsweise der geschilderten Immobilisierung auf zweierlei Art:

Erstens wird der erkrankte Nerv durch die Selbsthilfestellung Ehrets von Druck und Zug entlastet, seine motorischen Fasern werden nicht benutzt. Eine entzündliche Reizung, sei es der Nervensubstanz, sei es des Peri- oder Endoneuriums, kann deshalb leichter abheilen.

Zweitens werden die erwähnten venösen Hyperämien günstig beeinflußt, weil die nichtfunktionierenden Muskeln ganz bedeutend weniger durchblutet werden. Hierdurch und infolge der dauernden horizontalen Lage schwindet die Stauung in den Venen. Die Venenwand hat Gelegenheit sich von ihrer Ausdehnung und Schlaffheit zu erholen und ihr Lumen zu verengern. Diesen Prozeß kann man noch erleichtern, indem man das Fußende des Bettes hochstellt.

XXII.

Sehnenoperation beim Pes plano-valgus[1]).

Von

H. Gocht-Halle a. S.

Mit 4 in den Text gedruckten Abbildungen.

Es ist eine uns heute geläufige Tatsache, daß beim Plattfuß, sobald derselbe einen höheren Grad angenommen hat, eine Verkürzung der Wadenmuskulatur eintritt. Der Calcaneus ist mit seinem vorderen inneren Teil gesenkt, mit seinem hinteren äußeren Teil aufgekippt. Betrachten wir solche Füße von hinten, wie sie Fig. 1

Fig. 1.

Plattfüße.

illustriert, so sehen wir die Achillessehne stark gespannt und sie verläuft unten in einem nach außen offenen Bogen. Ich kann Ihnen dies an diesem Zinkleimmodell eines Plattfußes sehr deutlich demon-

[1]) Vortrag, gehalten auf dem IV. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie am 25. April 1905.

strieren. Die Achillessehne ist außen geradezu zu kurz geworden, sie ist kontrakt; auf der Innenseite, wo sie gerade verläuft, ist dieselbe etwas länger.

Unser therapeutisches Vorgehen soll nicht allein im vorderen Teile des Fußes wieder normale Verhältnisse herstellen, sondern auch den Calcaneusteil wieder gerade- und aufrichten.

Ich will nicht auf die anatomischen Einzelheiten mit ausführlicher Begründung eingehen, sondern verweise nur auf die Arbeiten von Duchenne und aus den letzten Jahren auf Nicoladoni, Schultze und Engels. Bezüglich der Muskel- und Bänderwirkungen stehe ich ganz und gar auf dem Standpunkt, den Engels in seiner vortrefflichen Arbeit folgendermaßen präzisiert hat:

Das Amt, dem Fuß seine Längsspannung zu geben, die Höhlung des Fußes zu unterhalten, kommt der eigentlichen Fußmuskulatur zu im sagittalen Sinne. Die Aufgabe, die Hohlrinne seitlich zusammen zu halten und zu festigen, ist der langen Fußmuskulatur vorbehalten.

Bei Belastung in indifferenter Stellung spielen Tibialis posticus und Peroneus longus eine Nebenrolle. Die gleichmäßige Anspannung beider Sehnen wächst mit steigender Belastung des Vorderfußes, der Hohlrinne. Die Sehne des Peroneus longus zieht vermöge ihres vorderen Ansatzes an der unteren Kante des ersten Keilbeins und der Basis des ersten Metatarsus an demjenigen Rand der Hohlrinne, welcher bei medialer Belastung gedehnt wird. Zugleich schnürt die Sehne infolge ihrer Lage zum Würfelbein die ganze Hohlrinne in querer Richtung zusammen.

Der Tibialis posticus wirkt durch seine schräg nach vorne, ungefähr rechtwinklig zur Peroneussehne verlaufenden Ausstrahlungen an den lateralen Keilbeinen, Metatarsen und dem Würfelbein, dem Peroneus entgegen und ergänzt seine Wirkung insofern, als er die laterale Seite der Hohlrinne, welche durch den schnürenden Zug des Peroneus nach oben lateral herausgedrängt wird, unten medialwärts festhält.

1. Bei gleichmäßiger Belastung arbeiten sie zusammen, indem sie, über Kreuz nach innen ziehend, die Hohlrinne zusammendrücken.

2. Bei einseitiger Belastung versteift der eine oder der andere Muskel die Seite der Hohlrinne, an der seine Sehne endet etc. etc.[1]).

[1]) Hoffas Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 12 S. 494.

Auf die schädigenden Momente der kontrakten Achillessehne hat in neuerer Zeit Hoffa ganz besonders hingewiesen.

Ebenso hat Nicoladoni die Wichtigkeit der temporären Ausschaltung des Triceps surae betont für die Behandlung des Plattfußes.

Ich habe nun bereits auf dem II. Kongreß für orthopädische Chirurgie betont, in welcher Weise man die subkutane oder offene Verlängerung der Achillessehne nach Bayer ausführen soll. In Anbetracht des Ueberkippens des Calcaneus nach innen ist es notwendig, den seitlichen Einschnitt unten außen anzulegen, damit nachträglich durch die Kontraktionen des Triceps surae der Zug mehr an der inneren hinteren Seite des Calcaneus angreift und ein Einwärtskippen des Calcaneus vermieden bleibt. Zum Vergleich weise ich auf die beistehenden Zeichnungen (Fig. 2 und 3) hin.

Fig. 2.

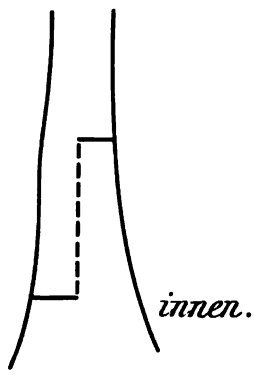
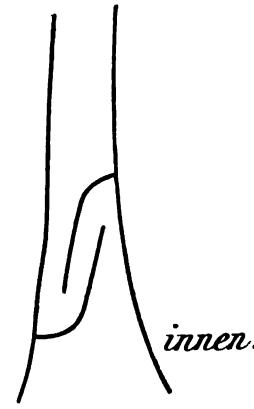


Fig. 3.



In ganz schweren Fällen ist nun die Drehung des Calcaneus eine so bedeutende, daß die Insertion der Achillessehne nach außen, mehr oben, verlagert ist.

Ist es zu solch hochgradiger Veränderung am Fußskelett gekommen, so genügt es nicht mehr, sich auf ein gründliches Redressement mit nachfolgender Immobilisierung etc. zu beschränken.

Ich führe dafür folgenden Fall an:

A. L., ein 14 Jahre alter, kräftig entwickelter, junger Landwirt, leidet an hochgradigen Plattfüßen. Seine Beschwerden sind anhaltend so enorm, daß er vollkommen arbeitsunfähig ist. Im Mai 1903 trat derselbe in meine Behandlung. Die Füße wurden zuerst

durch Pendel- und sonstige aktive und passive Uebungen möglichst mobilisiert, die Muskeln gekräftigt. Am 4. Juli wurden in Narkose die Füße sehr ausgiebig und energisch weiter mobilisiert, vollkommen redressiert, die Achillessehnen tenotomiert.

Auf den Redressionsgipsverbänden ist Patient 4 Wochen gegangen, danach wurden die Gipse entfernt. Patient bekam gute

Fig. 4.

Vor der Behandlung.

Nach der Behandlung.

Plattfüße.

Schuhe mit entsprechenden Einlagen, er wurde noch einige Wochen massiert und nach Hause entlassen.

Nach 3 Monaten kam Patient wieder mit totalem Rezidiv und hochgradigen Beschwerden. Bei der Untersuchung fiel am meisten auf, daß die Achillessehnen wieder stark kontrakt waren, daß dieselben auf der Außenseite im Bogen verliefen, daß die Calcanei wieder ganz in Valgität standen.

Ich hatte dabei den Eindruck, daß eine direkte Einwärtsverlagerung der Achillessehne am Calcaneus mit temporärer Ausschaltung

durch Verlängerung den Hinterfuß wieder aufrichten und für später eine treffliche Stütze geben müßte.

Vorbereitend wurde am 14. November in Narkose eine nochmalige Redression der Plattfüße vorgenommen; 1 Woche später, am 21. November, wurde in Narkose an beiden Füßen von einem hinteren Mittelschnitt aus die Achillessehne lang freigelegt bis zu ihrem unteren Ansatz am Calcaneus. Hier wurden die Sehnenansätze mit dem Periost losgelöst.

Die Sehne selbst wurde mit Hilfe des bekannten doppelt T-förmigen Schnittes (Fig. 3) verlängert und nun innen an den Calcaneus neben die eigentliche Ansatzstelle mit dem Periost vernäht.

Die beiden Füße wurden darauf in Gipsverbänden derart festgehalten, daß die Fußsohle in Adduktion, kräftig zum Hinterfuß geknickt, stand, während gleichzeitig der hintere Fußabschnitt einwärts gekippt war.

Die Operation hat nicht allein in diesem Falle, sondern auch in 2 anderen schwerster Plattfußart zu einem vollen Resultate geführt (s. Fig. 4). Die Redressionsstellung beeinflußt nicht allein die Knochen, Bänder und Faszien des Fußes, sondern auch die eigentliche Fußsohlenmuskulatur, sowie die tiefe Wadenmuskulatur. Alle diese Weichteile bekommen Gelegenheit, sich wieder zusammenzuziehen und später nach der Verbandabnahme und sofort einsetzender Uebung besser zu funktionieren.

Der verlagerte Triceps surae verhindert eine Wiederkehr der Senkung des hinteren Fußabschnittes nach innen.

Schließlich will ich noch bemerken, daß diejenigen Operateure, welche die innere Hälfte der Achillessehne mit einem zugehörigen Muskelstück auf den Tibialis posticus verpflanzen, gleichzeitig das äußere Achillessehnenstück nach innen verlagern und verlängern sollen, um später den unangenehmen Zug an der äußeren Hinterseite des Fersenbeines zu vermeiden.

XXIII.

Zur Behandlung des Klumpfußes[1]).

Von

Ferd. Schultze-Duisburg.

Mit 7 in den Text gedruckten Abbildungen.

Meine Herren! Auf dem Kongreß der Deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie 1904 hatte ich Gelegenheit, Ihnen einen neuen Osteoklasten zu demonstrieren. Dieses ursprüngliche Modell hat im Laufe des Jahres eine Verbesserung erfahren und möchte ich Ihnen dasselbe nicht vorenthalten, da erst durch diese Aenderung der Osteoklast seinen wahren Wert erreicht hat.

An Hand des hier stehenden Modells will ich Ihnen den Apparat erklären (Fig. 1). Der Aufbau des letzteren kann in Gestalt dieses kleinen Tisches, welcher jedem Operationstisch anzugliedern ist, erfolgen, oder auch läßt sich der Apparat auf einem vorhandenem Tisch direkt montieren. Die Konstruktion ist eine so einfache, daß eben jeder sich bald damit abfindet. Man kann zugeben, daß das hier vorliegende Modell noch einer technischen Vervollkommnung bedarf, letztere wird auch demnächst mein Techniker zur Zufriedenheit erledigen. Ich habe den Apparat direkt mit meinem orthopädischen Operationstisch verbunden und zwar genügte ein Brett mit Scharnier, sowie Wellenübertragung.

Zunächst werde ich Ihnen die Konstruktion und Funktion erklären, und dann die Anwendung.

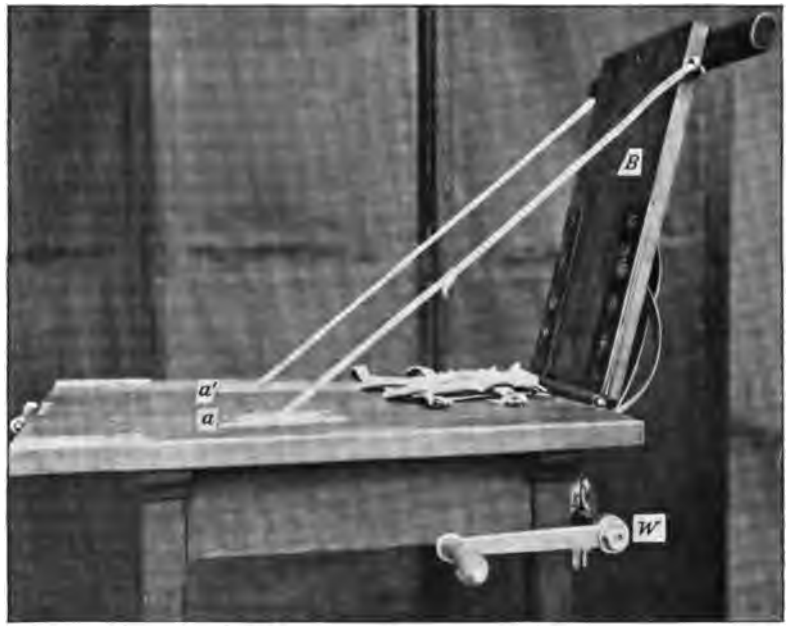
Sie sehen den kleinen Tisch, dessen Ende mit einem festen Brett (*B*) scharnierartig verbunden ist. Die Scharniere müssen sehr kräftig gearbeitet sein. Am Vordergestell des Tisches ist eine Welle mit Zahnrad angebracht. Die Tischplatte ist am Punkte *a a'* durchlocht, um einer über massive Rollen laufenden Schnur Platz zu ge-

---

[1]) Vortrag, gehalten auf dem IV. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie am 25. April 1905.

währen. Ein auf der Welle (*W*) laufendes Tau geht nun beiderseits auf das Ende des scharnierartig verbundenen Brettes und bewirkt so ein Auf- und Niedergehen des letzteren. Als Hilfsapparat benutze ich dann eine Gamasche für den Unterschenkel, welche mit Zugschnüren versehen ist. Ist die Gamasche angelegt, so erreiche ich durch Zug an den Schnüren und Fixation derselben an dem beweglichen Brett einen mit jeder Vorwärtsbewegung dieses Brettes

Fig. 1.



sich steigernden Zug und zwar brettwärts. Ein anderer Hilfsapparat ist der Fersenzug, welcher ebenfalls so geleitet ist, daß derselbe durch jede Vorwärtsbewegung des Brettes fest angezogen wird. Die Gamasche wirkt zentrifugal, der Fersenzug zentripetal. Das ist die Konstruktion des einfachen Apparates, welcher durch das Modell hier ganz übersichtlich dargestellt wird.

Die Handhabung des Osteoklasten gestaltet sich nun folgendermaßen. Der Klumpfuß hat unter allen Umständen vorher eine Sitzung im Lorenzschen Osteoklasten durchgemacht, wodurch der größte Teil der Adduktionsstellung gebrochen ist. Ich betone nochmals, daß dies vorausgeschickt werden muß. Selbst da, wo scheinbar

eine geringe Adduktion vorhanden ist, wie sich dies bekanntermaßen bei den bereits wiederholt behandelten Klumpfüßen zu präsentieren pflegt, ist eine solche Sitzung angezeigt. Nur wenn man eingeübt ist, kann man später diese Sitzung fallen lassen. Nach diesen Vor-

Fig. 2.

bereitungen wird der Patient in den Apparat gelegt. Zuerst wird der Fußzügel appliziert, alsdann die gut gepolsterte Gamasche. Nach Anlegung dieser Hilfsapparate ist der Fuß korrekturgerecht. Die der Gamasche gehörige Schnur wird eingespannt und zwar mittels eines von mir angegebenen Extensionsschlosses (Fig. 2). Es hat sich z. B. bei hochgradiger Spitzfußstellung der Apparat im stumpfen Winkel eingestellt. Nun beginnt, nachdem vorher durch die Assistenz das Kniegelenk fixiert wurde, die Welle ihre Tätigkeit

und zwar ganz allmählich unter geringster Exkursion, vorwärts, rückwärts, wippend, anfangs in kleinen, später in größeren Exkursionen. Jeder Widerstand wird eingestellt und gebrochen, dabei ist es notwendig, den Vorderfuß in geringe Außenrotation zu stellen, um dann durch die Welle den Fuß möglichst dorsalwärts zu bringen bis zur höchsten Hakenfußstellung. Nachdem dieses Manöver wiederholt ausgeführt wurde, ist der Fuß so mobil, daß derselbe sich

Fig. 3.

modellieren läßt. Läßt sich besonders der Sinus tarsi leicht und gründlich ausmodellieren, so ist die Korrektur fertig. Ist dies jedoch nicht der Fall, so tritt der zweite Hilfsapparat, der Fersenzug in Funktion und zwar in folgender Weise. Bei rechtwinkliger Stellung des Fußes und Brettes wird das den Fersenzug bedienende Schloß (Fig. 2) angespannt, welches einen Zug der Ferse in zentripetaler Richtung zu Folge hat. Läßt man nun das Brett wirken, so wird der Vorderfuß zum Hinterfuß geknickt. Bemerken will ich, daß man die Einschaltung des Fersenzuges bereits direkt machen kann, nachdem man die rechtwinklige Stellung des Fußes erreicht hat; ich möchte glauben, daß dadurch das Redressement noch erleichtert

wird. Bisher habe ich den Modus nicht so gehandhabt. Nicht unerwähnt soll bleiben, daß vor Beginn des Redressionsmanövers eine genügende Polsterung vorgenommen, daß außerdem ein exakter Salbenverband angelegt wurde.

Die Tenotomie der Achillessehne, unter Umständen die der Zehenflexoren, sowie der Gipsverband bilden den Abschluß der

Fig. 4.

Operation. Im Gipsverband muß der Sinus tarsi ausmodelliert werden. Sowohl durch diese Modellierung, als auch durch die dann folgende Abduktionsstellung des ganzen Fußes wird eine Korrektur des Calcaneus gewährleistet. Es vollziehen sich diese Maßnahmen unter extremer Rotation des Kniegelenks nach innen.

Das, meine Herren, was den Apparat brauchbar macht, ist die Uebertragung der Manipulationen auf die Maschine. Daraus resultiert die Anwendung einer großen Kraft, ferner eine Dosierung derselben. Gerade das letztere ist so schätzenswert. Wir sind in der Lage starke Gewalt mit Nutzen und ohne Schädigung einwirken zu lassen,

weil es stets nur Momenteinwirkungen sind. Infolge der Dosierung fällt das Gewaltsame bei der schwersten Gewalteinwirkung fort (Fig. 3, 4, 5, 6, 7). In den Figg. 3—6 sehen Sie die einzelnen Phasen der Operation. Fig. 7 stellt das Schloß dar, dessen Verwendung Sie Fig. 2 entnehmen können. Haben wir einen Fuß eingespannt, so beginnt man mit kleinen Exkursionen, welche in immer

Fig. 5.

kürzeren Zwischenräumen gemacht werden. Man ist überrascht, in welch kurzer Zeit die Widerstände schwinden. Ich hatte in der letzten Zeit noch Gelegenheit, mich bei einem 42jährigen Patienten, welcher vor ca. 6 Jahren wegen eines Klumpfußes behandelt worden war, von der Leistungsfähigkeit des Apparates zu überzeugen. Es war eine mäßige Spitzfußstellung zurückgeblieben, welche keiner Gewalt wich. Durch Einspannung in den Apparat war in kurzer Zeit eine Ueberkorrektur erreicht. Ebenso bei einem hochgradigen Spitzfuß, dessen Dorsum pedis in gleicher Ebene mit der Tibia lag, gelang es mit Leichtigkeit, die gewünschte Form zu erreichen. Auch die kleinsten Füße im ersten Lebensjahr sind dem Osteoklasten zugänglich zu machen und werden in vollendeter Weise von demselben beeinflußt. Es ist dies besonders hervorzuheben, weil gerade diese

Fig. 2 für eine rechtsseitige Oberschenkelfraktur abgebildet ist. Seine Konstruktion ist aus der Abbildung leicht ersichtlich; er ist aus Bandeisen gefertigt. In die halbkreisförmigen Bögen wird ein Stück starke Pappe und darauf ein passendes Bettchen gelegt. Die kranke Extremität ruht auf der aus stärkerem Bandeisen gefertigten Extensionsschiene, auf welche auch ein Stück Pappe, mit Watte gepolstert, gelegt wird.

Die Extension wird wie gewöhnlich mit Heftpflasterstreifen dadurch bewerkstelligt, daß die Extensionsschnur über eine Rolle,

Fig. 1.

welche an dem rechtwinklig umgebogenen und geschränkten Ende der Extensionsschiene eingenietet ist, geführt und mit einem Riemchen an den mittleren halbkreisförmigen Bandeisenbogen angeknöpft wird. In ihrem Verlauf wird zweckmäßig ein Stück Gummischlauch eingeschaltet. Der Gegenzug, auch aus Gummischlauch bestehend, der mit Watte und Binden umwickelt ist, wird ebenfalls an den mittleren Bandeisenbogen befestigt, nachdem er von einem, vom untersten Bandeisenbogen ausgehenden, kleinen Eisenbügel abgefangen ist. Letzterer steckt in einer Tülle und ist beim Hineinlegen und Herausnehmen des Patienten leicht zu entfernen.

Zur Lagerung für Kinder, bei welchen ein operativer Eingriff am Oberschenkel oder in der Nähe des Hüftgelenks nötig gewesen

ist, etwa bei Coxitis oder Osteomyelitis, oder bei welchen eine komplizierte Fraktur eingetreten war, dient zur Extensionsbehandlung der in Fig. 3 abgebildete Apparat. Durch die starke Verstrebung von der gesunden Seite her (die kranke Seite ist in Fig. 3 die linke) ist die eigentliche Extensionsschiene, wie sie im ersten Apparat dargestellt ist, so konstruiert, daß nur ihr unterstes Ende vorhanden ist,

Fig. 2.

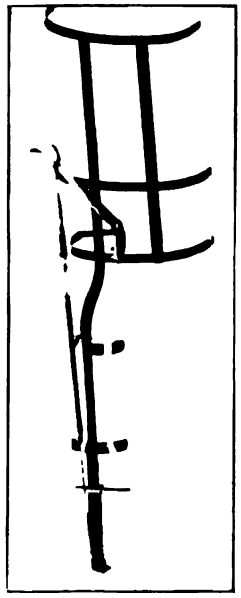
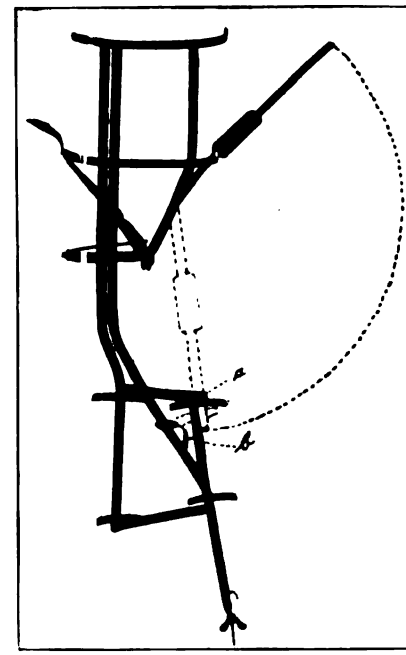


Fig. 3.

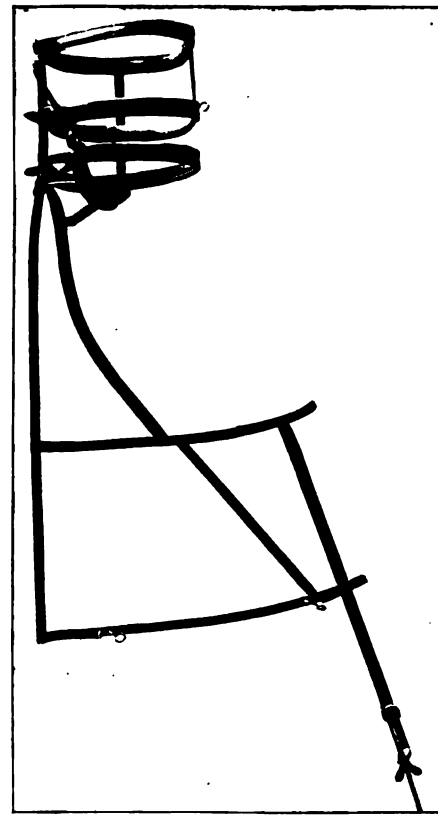


welches den Extensionsmechanismus, hier ist es eine Spindel mit Flügelmutter, trägt. Auf diese Weise ist die ganze Gegend der Wunde überall frei zugänglich. Das Bein bleibt beim Verbandwechsel genau in derselben Extensions- und Abduktionsstellung, wodurch dem Patienten Schmerzen, dem Arzte Assistenz und, da der Patient eben ruhiger liegt, Zeit erspart werden, und die Heilung beschleunigt wird. Um eine durch die Schwere eventuell eintretende Verschiebung mit Sicherheit auszuschließen, dient ein mit einer kleinen Platte versehener Hebel, welcher an seinem oberen Ende beweglich eingenietet ist, an seinem unteren Ende von einem Eisenschienchen (Fig. 3*a*) getragen und von einem Riemchen (Fig. 3*b*) festgehalten

(Fig. 3, punktiert gezeichnet), beim Verbandwechsel aber zurückgeklappt wird, wie in Fig. 3 abgebildet. Unbedingt nötig ist dieser Hebel nicht.

Von nicht zu unterschätzendem Werte ist es, daß die kleinen Patienten auch mit Hilfe des Apparates leicht an die frische Luft

Fig. 4.



gebracht werden können und nicht immer an das Krankenzimmer gefesselt sind, was bei Extensionsbehandlung im Bett doch mit größten Umständen verbunden, wenn nicht gar unmöglich ist.

Auch zur Lagerung für Erwachsene mit großen Weichteilwunden bei Coxitis hat sich der Apparat als äußerst praktisch erwiesen. Der Apparat (Fig. 4; hier ist auch die linke Seite die kranke) ist natürlich aus recht starkem Bandeisen gefertigt. Die an der Außenseite der gesunden Körperseite abwärts führende Schiene muß

besonders stark sein; sie besteht daher aus Winkeleisen. Da der Apparat ja nicht zum Transport benutzt wird, reicht er nach oben

Fig. 5. Patient mit linksseitiger Coxitis; nach Resektion des Gelenkkopfes im Extensionslagerungsapparat in der Schwebe.

hin nur bis handbreit unterhalb der Achselhöhle. Die oberen Bögen umfassen den Thorax unmittelbar und sind daher gut gepolstert. Der unterste von diesen dreien wird an der kranken Seite nur von

einem gepolsterten Riemen dargestellt, der beim Verbandwechsel gelöst wird (Fig. 5). Schulter und Kopf liegen den Kissen direkt auf. Auch die zur Lagerung der Beine dienenden Schienen werden mit Watte gepolstert. Die Konstruktion ist sonst die gleiche wie die des zweiten Apparates und aus der Abbildung leicht zu erkennen.

Der Apparat hat den Zweck, die Extension und die Stellung des Beines zum Becken absolut unverändert zu erhalten, auch wenn der Patient zum Verbandwechsel oder zur Defäkation gehoben wird. Das Hochziehen bewerkstelligt der Patient selbst und zwar ohne jede Anstrengung (Fig. 5).

Es ist ein Galgen längs über dem Bette aufgestellt, an welchem verschiedene Rollen angebracht sind. Der Patient zieht an dem über eine solche Rolle geleiteten Ende eines Flaschenzuges, welcher an dem am Fußende befindlichen Pfosten angehakt ist. Dieser Flaschenzug ist wiederum mit dem Ende eines am Sockel desselben Pfostens befestigten zweiten Flaschenzuges in Verbindung gebracht, der seinerseits die über die Rollen der Längsstange des Galgens geführten, zum Lagerungsapparat nach abwärts geleiteten, sich gabelig teilenden Schnüre aufnimmt. Von diesen letzteren Schnüren ist die zum Kopfende des Apparates führende länger gelassen, als die zum unteren Ende führende, damit der Patient mit seinem Kopf den Kissen noch gut aufliegen kann, während das Fußende schon frei schwebt. Der durch die Erhebung des Patienten geschaffene Zwischenraum zwischen diesem und dem Bett genügt vollständig, um den Verbandwechsel auch bei Wunden vorzunehmen, die mehr auf der Rückseite des Patienten liegen, und dies ohne jegliche Hilfsperson.

Auch die ganze Pflege des Patienten (Defäkation und Ordnung des Bettes) wird bedeutend erleichtert und ist ohne Veränderung der extendierten Stellung der erkrankten Extremität zum Becken möglich.

Der Grad der Abduktionsstellung des Beines (Fig. 4) ist natürlich je nach Lage des Falles einzurichten.

Es läßt sich derselbe Apparat für verschiedene Abduktionsstellungen verwenden, wenn man beiden Querschienen am unteren Ende des Apparates genau die Form von konzentrischen Kreisbögen gibt (deren Mittelpunkt die Gegend des Hüftgelenks wäre) und mit Schlitzen versieht, in welchen die Extensionsschiene vermittelst Flügelschraube an beliebiger Stelle fixiert werden kann. (Die Flügel-

schrauben müssen natürlich neben dem Beine an kleinen Ansätzen oder von unten her angreifen; in letzterem Falle würden sie sich leicht in das Bett eindrücken.)

Zum Schluß sei mir noch gestattet, auf die Verwendbarkeit des Apparates in der Kriegschirurgie hinzuweisen und zwar bei schwerer Schußverletzung der unteren Extremität, die eine Extension während der Dauer der Behandlung und zugleich einen öfteren Verbandwechsel erfordert. Zum Transport könnte in solchen Fällen der Apparat nach oben verlängert werden, um Schultern und Kopf mit zu unterstützen.

XXV.

Deformitäten nach Gelenkentzündungen im frühesten Säuglingsalter[1]).

Von

Dr. **Gustav Drehmann**-Breslau.

Mit 9 in den Text gedruckten Abbildungen.

Ich habe im vorigen Jahre die Aufmerksamkeit der Orthopäden auf das Vorkommen von Gelenkentzündungen in den ersten Tagen nach der Geburt gelenkt. Ich habe damals ausgeführt, daß diese Art der Gelenkentzündung in der sonstigen Literatur wohl bekannt ist und mit der Ophthalmoblennorrhoea neonatorum in direkten Zusammenhang zu bringen ist, wenn auch die Blennorrhöe nicht immer zum Ausbruch kommt. Weiterhin habe ich berichtet, daß nach neueren Untersuchungen diese Blennorrhöe nicht in allen Fällen durch den Gonococcus bedingt wird, so daß auch bei den genannten Gelenkentzündungen in der Regel wohl der Gonococcus verantwortlich zu machen ist, aber auch eine andere Bakterienart in Betracht kommen kann. Jedenfalls fällt der Zeitpunkt der Infektion mit dem Geburtsakt zusammen. Von den im Säuglingsalter, wie zu jeder andern Lebenszeit vorkommenden Fällen von akuter Osteomyelitis möchte ich diese Form der Gelenkerkrankung abtrennen. Daß die Osteomyelitis gerade im Säuglingsalter ein recht vielgestaltiges Bild zeigt, wie Mohr[2]) neuerdings ausführte, ist mir wohl bekannt und ich habe Gelegenheit gehabt, während meiner mehr als 10jährigen Assistentenzeit genug derartige Fälle zu beobachten. Kommt es hier zu sekundärer Beteiligung der Gelenke, so sehen wir später aber Kontrakturen meist mit Verkrümmung der Epiphysenenden auftreten, während bei unseren

[1]) Vortrag, gehalten auf dem IV. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie am 25. April 1905.

[2]) H. Mohr, Ueber Osteomyelitis im Säuglingsalter. Berliner klinische Wochenschr. 1905, Nr. 7.

Fällen typische Deformitäten, welche von angeborenen oft nicht zu unterscheiden sind, zu stande kommen. Diese blennorrhoische Gelenkentzündung, welche eine primäre synoviale oder eine sekundäre durch Epiphyseninfektion bedingte Form zeigen kann, wie ich an den folgenden Fällen zeigen werde, möchte ich doch als besonderen Krankheitsprozeß anzusehen vorschlagen. Ich will mich ferner gegen

Fig. 1.

den Vorwurf, welcher mir in einem französischen Referate gemacht wurde, verwahren, daß ich ein längst bekanntes Krankheitsbild neu beschrieben hätte. In meiner ersten Veröffentlichung habe ich betont, daß derartige Fälle längst bekannt sind und nur seitens der Orthopäden als Aetiologie für spätere Deformitäten keine Beachtung gefunden haben. Es liegt mir mit meiner Mitteilung lediglich daran, auf diese Deformitäten aufmerksam zu machen und einen bescheidenen Beitrag zur orthopädischen Pathologie zu bringen.

Drei Fälle, welche im letzten Jahre zu meiner Beobachtung kamen, geben mir Veranlassung, nochmals auf dieses Gebiet zurückzukommen, besonders da diese Fälle zum Teil von den erstbe-

schriebenen abweichen. Ein Fall ist zur Klärung der Aetiologie besonders wichtig, da hier die Ophthalmoblennorrhoea neonatorum zum Ausbruch kam und längere Zeit spezialistische Behandlung mit Ausgang in völlige Genesung fand. Ich will diese 3 Fälle kurz mit den erhaltenen Röntgenbildern vorführen:

Fig. 2.

1. Marie R. aus Gramschütz, 1 1/2 Jahre alt. Am 2. Tage nach der Geburt erkrankte das Kind an einer heftigen Augeneiterung, welche im Glogauer Krankenhause längere Zeit spezialistisch behandelt wurde. Etwa am 4. Tage bemerkte die Mutter eine starke Schwellung des linken Hüftgelenks, besonders war vorn die Inguinalgegend und der Adduktorenansatz befallen. Das Bein wurde nicht bewegt und war schmerzhaft. Die Behandlung bestand in feuchten Umschlägen. Die Schwellung ließ allmählich nach. Nach 1/4 Jahr war eine deutliche Verkürzung des Beines bemerkbar. Das Kind lief mit 1 Jahr, hinkte aber deutlich. Schmerzen bestanden nicht mehr.

Als ich das Kind mit 1 1/2 Jahren untersuchte, fand ich Gang und Befund genau wie bei Luxatio coxae congenita. Das Röntgen-

bild (Fig. 1) zeigt den Kopf höher über der Pfanne, als wir es sonst bei angeborener Luxation in diesem Alter zu sehen gewohnt sind. Veränderungen am Knochen resp. Epiphysenknorpel scheinen nicht zu bestehen. Die Einrenkung wurde Anfang Oktober 1904 genau wie bei angeborener Luxation vorgenommen; auch hier machte sich kein

Fig. 3.

Unterschied geltend. Jetzt geht das Kind bereits ohne Verband. Der Kopf steht gut in der Pfanne, das Gelenk ist normal beweglich (Fig. 2).

2. Martha L. aus Schweidnitz, 6 Jahre. Bald nach der Geburt des als erstes geborenen Kindes bemerkten die Eltern eine Schmerzhaftigkeit und Unbeweglichkeit des rechten Beines. Das Kind schrie sehr viel. Nach und nach besserte sich der Zustand, so daß die Eltern der Sache keine weitere Bedeutung beilegten. Sofort bei den ersten Gehversuchen fiel ihnen der hinkende Gang auf; dieser blieb bestehen. Die Erkrankung wurde von verschiedenen Untersuchern als eine angeborene bezeichnet. Mit 6 Jahren wurde mir das Kind zugeführt zur Einrenkung einer angeblich angeborenen Luxation. Bei der äußeren Untersuchung fiel nur die geringe Verkürzung von 2 cm auf, während der Kopf bei Flexion und Adduktion deutlich

Fig. 4.

Fig. 5.

außerhalb der Pfanne gefühlt werden konnte. Erst die Röntgenuntersuchung (Fig. 3) brachte Klarheit. Es handelt sich um eine Subluxation mit Zerstörung der oberen Pfannenpartie. Das Gelenk war sonst völlig schmerzlos und frei beweglich.

Die Einrenkung wurde im Januar 1905 genau wie bei einer angeborenen Hüftluxation vorgenommen; die Fixation aber nicht in recht-

Fig. 6.

Fig. 7.

winkliger Abduktion, sondern in nur mäßiger Abduktion und leichter Innenrotation (Fig. 4) durchgeführt. Der Kopf ist in der Pfanne geblieben (Fig. 5); das Kind geht noch im abnehmbaren Gipsverband.

3. Ernst K. aus Breslau, 16 Jahre. Wenige Tage nach der Geburt Schwellung und Schmerzhaftigkeit des linken Knie- und linken Schultergelenks. Am Knie entleerte sich 14 Tage nach der Geburt ein Abszeß, worauf schnelle Heilung mit gut beweglichem Gelenk auftrat. Die Entzündung des Schultergelenks hielt länger an, es kam nicht zur Abszeßentleerung. Der linke Arm wurde etwa 1/4 Jahr nicht bewegt.

Noch ehe das Kind lief, stellte sich eine Verkrümmung des Kniegelenks ein, die allmählich zunahm und dem Kinde das Laufen sehr erschwerte. Der linke Arm blieb kürzer und schwächer als der rechte. Der Knabe wurde mir mit 16 Jahren zugeführt.

Am linken Knie besteht ein Genu varum mit Schlottergelenk, welches ein Gehen ohne Schiene zur Unmöglichkeit macht. Das

Fig. 8.

Röntgenbild (Fig. 6) zeigt eine Subluxation nach innen und Genu varum. Ferner scheint der innere Kondylus bedeutend niedriger als der äußere. Man sieht die Epiphysenlinie am äußeren Kondylus noch deutlich ausgeprägt, am inneren nicht.

Interessante Verhältnisse zeigt der befallene Oberarm. Der ganze Oberarm ist etwa 10 cm verkürzt und zeigt in der Mitte eine Verbiegung. Bei seitlichen Bewegungen tritt eine völlige subkoracoide Luxation auf. Die Röntgenbilder zeigen bei Mittelstellung (Fig. 7) anscheinend keine Veränderung des Schultergelenkes und des Oberarmkopfes. Die Verbiegung des Oberarmes ist bei der Durchleuch-

tung von hinten (Fig. 8) deutlich zu sehen. Bei Abduktion des Armes (Fig. 9) zeigt sich deutlich die Luxation. Lähmungen seitens der Muskulatur bestehen nicht. Der ganze Arm nur ist kürzer und schwächer als der rechte.

Betrachten wir die gesamten 10 Fälle, so finden wir 8mal das Hüftgelenk und nur 2mal das Kniegelenk befallen. In einem

Fig. 9.

Falle, das Kniegelenk betreffend, war zu gleicher Zeit das Schultergelenk befallen. Während in den Fällen der ersten Veröffentlichung mehr der epiphysäre Charakter der Infektion sich geltend machte, scheint hier im Falle 1 und 3 am Schultergelenke eine einfache synoviale Form der Gelenkentzündung bestanden zu haben, wenigstens ist am Röntgenbilde keine deutliche Veränderung zu sehen. Die sämtlichen von mir beobachteten Deformitäten nach diesen Gelenkentzündungen gleichen den sonst bekannten angeborenen Deformitäten ganz genau. Die Verkürzung und Verbiegung des Oberarms verbunden mit willkürlicher Luxation im Schultergelenk würde unbedingt als angeborene Hypoplasie analog den bei partiellem Femurdefekt beobachteten Verkrümmungen des Oberschenkelschaftes zugezählt

werden, wenn nicht die gleichzeitig bestehende Kniedeformität die Aetiologie klarlegen würde, ebenso sind die Fälle der Hüftluxationen von den angeborenen außer der Anamnese nicht zu unterscheiden. Inwieweit der alten Annahme einer fötalen Gelenkentzündung zur Klärung der Aetiologie derartiger angeborener Deformitäten wieder mehr Beachtung zu schenken ist, will ich jetzt nicht ausführen, sondern mich lediglich mit der Aufführung meiner Beobachtungen begnügen. Ueber das weitere Schicksal der operierten Fälle werde ich später berichten.

XXVI.

Behandlung irreponibler Hernien[1]).

Von

Hoeftman-Königsberg.

Mit 5 in den Text gedruckten Abbildungen.

Ich möchte Ihnen kurz über eine Methode referieren, die ich Ihnen für geeignete Fälle warm empfehlen kann, und zwar umsomehr, als ich dieselbe jetzt schon über 25 Jahre anwende. Es handelt sich um die Behandlung sogenannter irreponibler Hernien, und zwar sowohl der Leisten- und Schenkel- als auch der Bauch- und Nabelhernien. Es gibt eine ganze Reihe von Fällen, in denen bei anfänglicher Vernachlässigung es nachher nicht mehr gelingt, die Brüche hereinzubringen. Die Kranken sind dann in sehr übler Lage, da bei nicht reponierten Hernien bekanntlich Bruchbänder nicht vertragen werden, eventuell direkt schädlich und gefährlich wirken. Allmählich werden die Brüche dann durch die eigene Schwere immer größer und versetzen die Kranken in einen unerträglichen Zustand. Das einzige, was man bisher anwandte, war entweder irgend eine hohle Pelotte resp. Suspensorium oder ein Gurt, um einigermaßen die Last zurückzudrängen. Die Chirurgie drängt natürlich auf Radikaloperation. Einesteils ist dieselbe, namentlich bei großen Nabelhernien, nicht ganz ungefährlich, besonders wegen der Gefahr der Thrombose, zweitens aber gibt es eine große Menge von Patienten, die keinen operativen Eingriff dieser Art gestatten, trotz ihrer schweren Leiden. Es dürfte daher die Mitteilung interessieren, daß es, ich möchte nach meinen Erfahrungen sagen, immer gelingt, derartige Brüche durch Massage allmählich zu reponieren. In fast allen Fällen von Leisten- und Schenkelbrüchen genügt dann ein gut sitzendes Bruchband, um die Leute in

[1]) Vortrag, gehalten auf dem IV. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie am 25. April 1905.

die verhältnismäßig günstige Lage gewöhnlicher Bruchkranker zu versetzen.

Bei den Nabel- und Bauchhernien liegt die Sache, wenn dieselben sehr groß sind, ungünstiger, da die Bruchpforte bei fetten Personen sehr tief liegt, und die Haut eventuell sehr vulnerabel ist, und auch der Leib viel beweglicher ist, als die Schenkel- und Leistenbruchpforten. Zur Not läßt sich durch geeignete Pelotten doch ein leidlich erträglicher Zustand herbeiführen. Empfehlenswert bleibt allerdings immer, nach der Reposition dieser Brüche die Radikaloperation folgen zu lassen. Jeder, der aber derartige Brüche operiert hat, wird es verstehen, wie viel günstiger und ungefährlicher die Operation sich ausführen läßt an einem leicht reponiblen Bruche als an einem, in dem ausgedehnte Verwachsungen und Verklebungen vorhanden sind.

Ich will Sie nicht ermüden durch Mitteilung von Krankengeschichten. Ich möchte nur erwähnen, daß es mir nur einmal nicht gelungen ist, eine vollständige Reposition zu erzielen, und zwar handelte es sich um einen alten, sehr großen Leistenbruch mit relativ kleiner Bruchpforte. Die Reposition gelang bis auf einen etwa apfelgroßen Tumor. Ich machte dann die Radikaloperation, trug die dem Netz angehörige Geschwulst ab, und die Operation war mit großer Leichtigkeit zu beenden.

Was die Manipulationen zur Reposition anlangt, so bestehen sie zum Teil in den gewöhnlichen Repositionsmanövern, zum Teil gehört ein gutes Gefühl dazu, um subkutan durchfühlen zu können, an welchen Stellen Verwachsungen vorhanden sind. Diese lassen sich dann ebensogut lösen, als wenn man den Bruchsack eröffnet hat. Außerdem muß man den Darm resp. die Netzadhäsionen im Bruchring freimachen und hat dafür einfach das Mittel, daß man den Bruchinhalt aus dem Kanal herauszieht. Bei den Schenkel- und Leistenhernien kann man sich auch helfen, dadurch daß man vom Abdomen her, oberhalb des Ligamentum Poupartii, sich steil nach dem Schenkelkanal hinfühlt (also fast direkt nach unten), von dort aus längs dem Becken abwärts streicht und hierbei die Schlinge resp. das Netz vom Abdomen her aus dem Bruchsack herauszieht, indem man so die in den Bruchhals hineingehende Darmschlinge zwischen Finger und Becken bekommt. Dieser Zug kann manchmal so kräftig sein, daß ich öfters den Versuch habe machen lassen, während dieses Zuges den Darm von einem Assistenten im Bruchsack festhalten zu

lassen, und es mir verhältnismäßig leicht gelang, den Widerstand zu überwinden, und trotzdem den Darm in die Bauchhöhle hineinzuziehen.

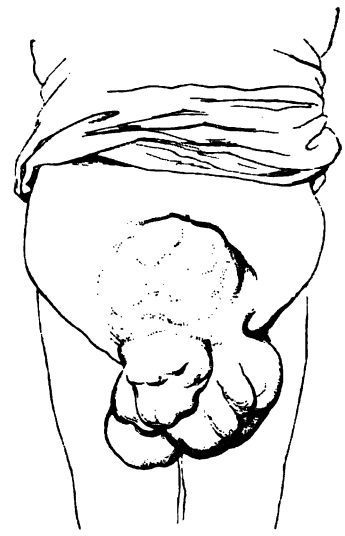
Bei den Nabelhernien muß man konsequent die Haut resp. den Bruchsack allmählich von den oft fest damit verlöteten Eingeweiden resp. dem Netz (bei Uebung kann man beide Fälle sehr schnell unterscheiden) lösen. Auch hier werden die Verklebungen an der Bruchpforte relativ schnell durch Zug nach außen gelöst. Die Verwachsungen am Bruchsack kann man nach Lösung der Bruchhalsverwachsungen sehr gut dadurch beeinflussen, daß man den Bruchsack möglichst hoch emporhebt. Die Schwere des Inhaltes bewirkt dann schon einen lebhaften Zug nach der Bauchhöhle und damit Lösung. Man unterstützt die Sache, indem man den Bruchinhalt nach unten zieht, zum Teil wiederum vom Abdomen aus. Es gelingt so auch ganz feste Adhäsionen allmählich zu lösen, und zwar ist die Durchschnittsdauer der Behandlung (Uebung vorausgesetzt) etwa 14 Tage. Ich möchte Ihnen als Beispiel den letztbehandelten Fall anführen: Dame von 49 Jahren hat vor ca. 19 Jahren eine Operation — 18 Pfund schwerer Ovarialtumor — durchgemacht. 2 Jahre danach Beschwerden von seiten einer Bauchhernie, die allmählich immer größer wurde, schließlich nur mit dauerndem Morphiumgebrauch zu ertragen war und eine kolossale Größe annahm. Die Hernie begann oberhalb des Nabels und hing im Stehen herunter bis etwa zur Grenze des oberen und mittleren Drittels des Oberschenkels (Fig. 1 und 2). Der Tiefendurchmesser der Hernie betrug etwa 25 cm. Ich zeige Ihnen hier die Abbildung 1 und 2 davon vor. Es waren sehr starke Verwachsungen vorhanden, namentlich im Bereich der alten Schnittlinie gut fingerdicke Stränge durchfühlbar, dieselben gingen in die Tiefe bis zum Ovarium hin. Es wurde dadurch die Reposition etwas erschwert, weil bei Hochheben des Bruchsackes diese Stränge, durch die fraglos die Eingeweide fixiert waren, den Bruchinhalt mit emporhoben. Es mußte hier also etwas anders vorgegangen werden, so daß man diese Stelle möglichst tief in die übrigens nur etwa 12 cm lange Bruchpforte versenkte und nun subkutan die Adhäsionen löste. Trotz dieser Schwierigkeit gelang die Reposition in 15 Sitzungen. Ich zeige Ihnen hier noch ein Bild (Fig. 3), wie die Hernie nach der Reposition aussah.

Ich habe die Frau dann operiert und ist dieselbe glatt und gut geheilt.

Um übrigens vorzubeugen, daß nach Bruchoperationen Hernien entstehen, möchte ich noch darauf hinweisen, daß meiner Meinung

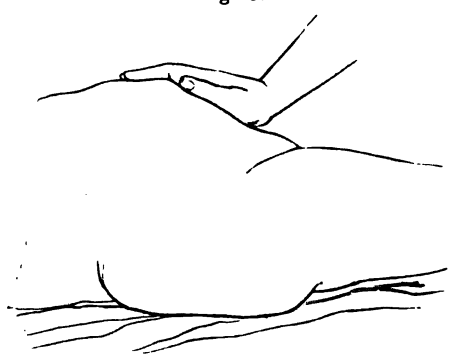
Fig. 1.

Fig. 2.



nach die Hernien gerade durch die versenkten Nähte aus unresorbierbarem Material entstehen. Durch die Umschnürung werden die Muskeln atrophisch und dadurch weniger widerstandsfähig. Um aber bei kurz liegenden Nähten der Gefahr des Platzens der Naht vorzubeugen, gibt es ein sehr einfaches Verfahren: Man schnürt die Nahtlinie durch eine Gummischnur zusammen. Dazu klebe ich zu beiden Seiten der Wunde parallel zum Wundrande zwei breite Heftpflasterstreifen, die mit zwei Reihen von Schuhhaken versehen sind.

Fig. 3.



Damit die Haken nicht drücken, wird unter die Hakenreihen noch ein Heftpflasterlängsstreifen aufgeklebt. Das Zusammengleiten der Streifen nach der Mitte wird verhindert, indem man den lateralen Rand derselben um ein von hinten um den Körper gelegtes Tuch

oder Heftpflasterstreifen befestigt, dann wird die innere Reihe der Haken mit einer nicht umsponnenen, vorher sterilisierten Gummischnur wie an einem Schnürschuh vereinigt. Die Gummischnur bewirkt zugleich gutes Sitzen des Wundverbandes, und sogar bei stark gespanntem Abdomen vollkommene Entspannung der Wundränder,

Fig. 4.

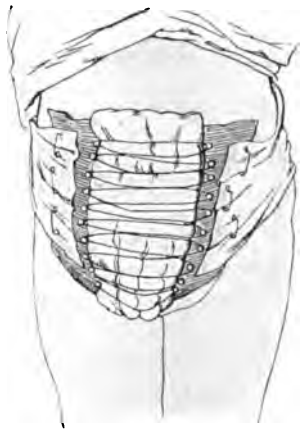
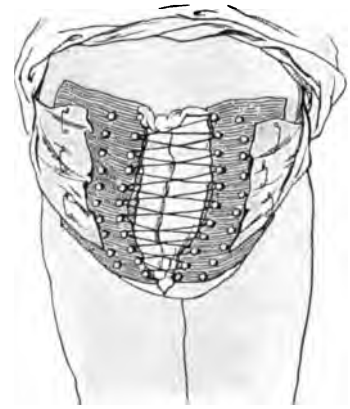


Fig. 5.



so daß man, falls Nahteiterung eintritt, unbedenklich schon nach wenigen Tagen die Nähte entfernen kann.

Man muß nur während des Verbandwechsels die Wundränder durch einen Assistenten zusammenhalten lassen.

Ueber den ersten dünnen Verband lege ich dann einen zweiten aufsaugenden, der durch eine einfache feste, nicht elastische Schnur, die die äußeren Hakenreihen verbindet, festgehalten wird. Dadurch, daß man hierfür nicht dehnbares Material zum Schnüren nimmt, kann auch durch plötzliches Drängen, Husten oder Würgen die Naht nicht gezerrt werden. Ich kann dieses kleine Hilfsmittel dringend für alle Operationen, die die Bauchdecken durchtrennt haben, empfehlen.

Zur Illustration zeige ich Ihnen hier die Abbildung (Fig. 4 und 5) einer großen Hernie, die ich auch dank dieser Methode nach schon 14 Tagen habe aufstehen lassen können. Das Resultat ist ein tadelloses.

XXVII.

Eine neue Beckenstütze[1]).

Von

Dr. **H. Legal,**

Spezialarzt für orthopädische Chirurgie in Breslau.

Mit 3 in den Text gedruckten Abbildungen.

Wohl bei allen bisher bekannten Beckenstützen ist es als störend empfunden worden, daß die Auflage aus hartem Material bestand und, wenn sie nach Anlegung eines erhärtenden Verbandes aus dem letzteren mehr oder weniger leicht entfernt wurde, einen Hohlraum hinterließ. Der exakten Adaption des Gipsverbandes ist dies besonders bei kleinen Patienten und bei starker Lordose der Lendenwirbelsäule nachteilig. Als weitere Unannehmlichkeit wird, und dies besonders bei Patienten von großem Körpergewicht oder mit geringem Fettpolster, der Druck der harten, unnachgiebigen Auflage auf das Kreuzbein empfunden.

Bei der von mir angegebenen Beckenstütze sind die hier erwähnten Nachteile vermieden.

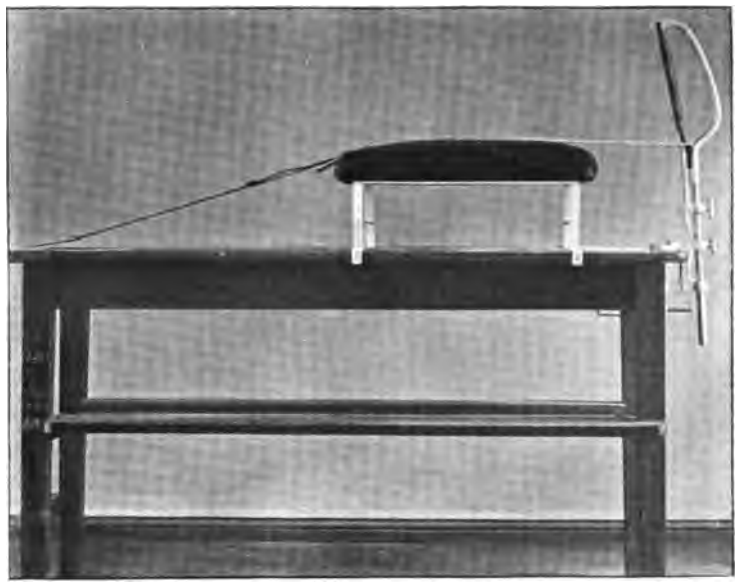
Die Beckenstütze besteht aus einem mittels einer Schraube an die Tischplatte zu fixierenden Kloben, in welchem eine senkrechte Stange verstellbar angebracht ist. Letztere ist an ihrem oberen Ende baßbogenförmig gestaltet. Am unteren Ende des Bogens befindet sich eine mit einem Schlitz versehene ganz kleine, $1^1/_2$ cm breite, 6 cm lange, quer und horizontal gestellte Platte; aus dem Schlitz heraus führt ein starker als Seil zusammengenähter Riemen nach dem oberen Ende des Bogens. Dieser Riemen dient als Widerlager für das Perineum.

Die Auflage wird nun gebildet durch einen Filzstreifen, welcher vermittels einer mit Schlitzen versehenen kleinen Stahlplatte mit einem Riemen verbunden ist. Letzterer wird durch einen zweiten mit einem Haken versehenen Riemen am Kopfende des Tisches fixiert. An dem anderen Ende wird der Filzstreifen durch

[1]) Vortrag, gehalten auf dem IV. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für orthopädische Chirurgie am 25. April 1905.

den oben erwähnten Schlitz durchgezogen und vermittels einer einfachen Klemme an der senkrechten Stange fixiert. Durch Anziehen des hinteren Riemens wird der Filzstreifen ziemlich stark angespannt. Da der Oberkörper des Patienten doch stets auf Kissen ruhen muß, so habe ich diese dazu benutzt, durch Unterschieben unter den Filzstreifen letzterem eine horizontale Richtung zu geben. Je nach der Höhe der Kissen wird die senkrechte Stange im Kloben verstellt. An Stelle von mehreren Kissen kann man zweckmäßig nur ein Kissen

Fig. 1.



auf ein aus Bandeisen gefertigtes, der Größe der Kissen entsprechendes Bänkchen legen, wie dies aus der Abbildung (Fig. 1) deutlich ersichtlich ist. Man gewinnt dadurch außerdem auf dem Tische Raum.

Nach der Größe des Patienten richtet sich die Länge des Filzstreifens. Dieser muß mindestens so lang sein, daß er über das obere Ende des Verbandes herausragt. Am besten wird englischer, weißer Filz verwandt. Man muß beachten, daß man ihn in der Längsrichtung und 1½ cm breiter schneidet, als der Schlitz an der Beckenstütze ist, da er durch den starken Zug etwas schmäler wird [1]).

[1]) Die Firma Hermann Haertel, Breslau, Weidenstraße, welche die Anfertigung der Beckenstütze übernommen hat, liefert auf Wunsch auch Filzstreifen geeigneter Qualität und Breite.

Vor Anlegung des Verbandes legt man eine dünne Watteschicht auf den Filzstreifen. Die Polsterung und die Binden schließen den Filzstreifen mit ein. Die Binden müssen in der Kreuzbeingegend gut angezogen und modelliert werden, damit sich der Filz der Körperform gut anschmiegt.

Nach Schluß des Verbandes wird durch einen Scherenschnitt hart unter dem Schlitz der Filzstreifen, welcher in dem Verbande

Fig. 2.

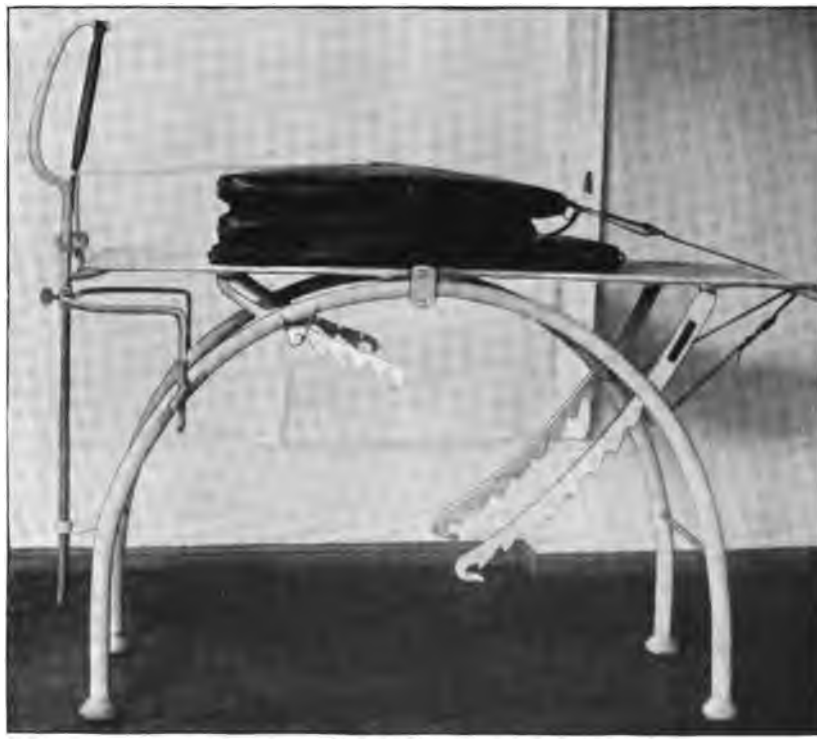
bleibt, durchtrennt und der Patient von der Beckenstütze frei. In diesem Augenblick muß man natürlich den Patienten unterstützen und kopfwärts auf das Kissen schieben (s. Fig. 2). Das oberhalb des Verbandes herausragende Ende des Filzstreifens wird selbstverständlich auch durchschnitten.

Als besondere Vorzüge der Beckenstütze möchte ich folgende nennen:

1. Es entsteht kein Hohlraum einer nachträglich zu entfernenden Auflage, da der Filzstreifen sich den Konturen des Körpers genau anpaßt und im Verbande bleibt.

2. Der Filzstreifen übt keinen schmerzhaften Druck aus, wie dies bei harten Auflagen der Fall ist; bei länger dauernden Verbänden ohne Narkose kommt dies besonders zu statten.

Fig. 3.



3. Der Verband braucht, bis unmittelbar an die Beckenstütze heran angelegt, da keine Auflage nachträglich zu entfernen ist, nicht ausgeschnitten werden.

4. Das Widerlager legt sich, da es nachgiebig ist, dem Perineum in seiner ganzen Ausdehnung an und drückt nicht wie die aus hartem Material gefertigten Widerlager nur an einer Stelle.

Daß die Beckenstütze auch an jedem Operationstisch, natürlich mit der entsprechenden Aenderung, befestigt werden kann, zeigt Fig. 3, in welcher sie am Braatzschen Tisch angebracht dargestellt ist.

UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Medical Center Library

THIS BOOK IS DUE ON THE LAST DATE STAMPED BELOW

Books not returned on time are subject to a fine of 50c per volume after the third day overdue, increasing to $1.00 per volume after the sixth day. Books not in demand may be renewed if application is made before expiration of loan period.

5m-7,'52(A2508s2)4128

104111